

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
(Direktor: Prof. Dr. A. N. Witt)

Ergebnisse der Pfannendachplastik
bei der
Dysplasia coxae luxans

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Klaus-Werner Wenzel
aus
Berlin
1963

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik
der Freien Universität Berlin im Oskar-Helene-Heim
(Direktor: Prof. Dr. A.N. Witt)

Ergebnisse der Pfannendachplastik bei der

Dysplasia coxae luxans

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Klaus-Werner Wenzel
aus
Berlin
1963

Dekan: Professor Dr. med. Bernhard S c h m i d t
Referent: Priv.Doiz.Dr.med. Heinz M i t t e l m e i e r
Korreferent: Professor Dr. med. Hermann F r a n k e



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am 4. Oktober 1963

A. Einleitung	3
B. Geschichtlicher Überblick	5
1a) Entwicklung der LANCEschen Methode	6
b) Modifikationen der LANCEschen Methode	7
2a) Entwicklung der SPITZYschen Methode	9
b) Modifikationen der SPITZYschen Methode	10
3) Kombinationsverfahren LANCE-SPITZY	11
4) Beckenosteotomie nach CHIARI	11
C. Indikationsstellung zur Pfannendachplastik	
1) Operationsalter	12
2) Lokalisation der Plastik	14
3) Grad der Hüftdysplasie	16
4) Beurteilung der verschiedenen Typen	17
D. Ergebnisberichte der Literatur	18
E. Auswertung von Ergebnissen der Pfannendach- plastik an der Orthop. Klinik der Freien Universität	
1) Untersuchungsgut	22
2) Operationstechnik	24
3a) Klinisch-subjektives Ergebnis	26
b) Klinisch-objektives Ergebnis	27
aa) Beckenstand	27
bb) TRENDLENBURG'sches Zeichen	28
cc) Gangbild	30
dd) Gehstrecke	30
ee) Beweglichkeit	30
4) Röntgenologisches Ergebnis	31
a) CCD-Winkel	32
b) Auftreffwinkel	35
c) Belastungsfläche	37
d) Antetorsion	37
e) Trochanterstellung	38
f) R-Linienverlauf	39
g) Schenkelhals	41
h) CE-Winkel	41
i) IDELBERGER-Winkel	43
k) Befund des Hüftkopfes	45

1) Befund des Gelenkspaltes	46
m) Arthrosebildung	46
n) Gesamtröntgenbeurteilung	47
5) Resultate in Abhängigkeit von der angewandten Technik	49
a) Einfache Hebelung	49
b) Typ LANCE	50
c) Typ LANCE-SPITZY	52
d) Typ SPITZY	53
e) Zusammenfassung	55
6) Operationstechnische Probleme	
a) Spanrichtung	56
b) Spanmaterial	57
c) Kapseleröffnung	60
d) Korrektur der Schenkelhalsfehlstellung	63
7) Ergebnisse in Abhängigkeit vom Operationsalter	69
8) Ergebnisse in Abhängigkeit vom Grad der Hüftkopfdislokation	71
9) Zusammenstellung der Resultate	73
F. Zusammenfassung	74
G. Anhang	
1) Literaturverzeichnis	77
2) Kranken- und Röntgenblattnummern der Patienten	84
3) Lebenslauf (des Verfassers)	85

A. Einleitung

Die vorliegende Arbeit betrachtet es nicht als ihre Aufgabe, auf die z.Zt. umstrittenen Fragen der Ätiologie der sogenannten angeborenen Hüftgelenksverrenkung einzugehen. Außer Diskussion stehen bei dieser Thematik auch die speziellen Probleme ihrer Pathogenese, also insbesondere ob ein un- oder unterentwickeltes Pfannendach dem Luxationsvorgang zugrundeliegt, oder ob umgekehrt der Defekt des Pfannendaches eine sekundäre Erscheinung, d.h. Folge der exzentrischen Lage des Femurkopfes ist.

Wohl allgemein anerkannte und unbestreitbare Tatsache ist jedoch, daß ein persistierend unterentwickeltes Pfannendach für das Schicksal eines derart betroffenen Gelenkes eine erstrangige Rolle spielt. Ein zu kleines Acetabulum bedingt zweifellos eine ungenügende Absicherung des Kopfes, ist also für einen Luxations- bzw. Reluxationsvorgang von maßgeblicher Bedeutung. Auch wenn das hypoplastische Dach noch der Abstützung genügt, so nimmt doch der unvollständig überdeckte und eingebettete Hüftkopf die gesamte Last des Körpergewichtes nur durch einen kleinen Teil seines Umfanges auf (v.LANZ, PAUWELS). Kopf und überlasteter Acetabulumrest nutzen sich somit vorzeitig ab. Es kommt früher oder später zu degenerativen Veränderungen, die zwangsläufig auf das Bild der Arthrosis deformans hinauslaufen (PAUWELS, SCHEDE, HACKENBROCH, HOHMANN, FRANCILLON u.a.).

Einer der Wege zur Vermeidung oder zumindest des Aufschiebens der Luxation bzw. Reluxation sowie der schweren Nachkrankheit, der Coxarthrose, ist die Rekonstruktion des Pfannendaches durch eine Plastik. SCHEDE äußerte einst, daß die Pfannendachplastik die wichtigste blutige Behandlungsmethode bei der Therapie der Hüftluxation überhaupt sei. Inzwischen machen nach der genauen Erforschung der statischen und mechanischen Gegebenheiten des Hüftgelenkes - besonders durch PAUWELS - andere Operationen der Pfannendachplastik den Rang streitig. Varisierende und derotierende Femurosteotomien werden heute weitgehend der Pfannendachplastik vorgezogen (PAUWELS, BERNBECK, E.M.MÜLLER, LINDEMANN, HEIPERTZ u.a.).

Andererseits konnte, wie aus verschiedenen Ergebnisbewertungen hervorgeht, gezeigt werden, daß die Pfannendachplastik - richtig indiziert - einen nicht zu entbehrenden Behandlungsfaktor darstellt und besonders als Zusatzkorrektur bei den korrigierenden Femurosteotomien nicht unterschätzt werden sollte (HACKENBROCH, KAISER, BECKER, BÖSCH, HAUBERG, SCHLEGEL).

Jedoch ist bei der Komplexität der sich gegenseitig beeinflussenden Elemente im Hüftgelenk leicht verständlich, daß man besonders im fortgeschrittenen Stadium nur durch die Rekonstruktion des Acetabulums allein kein völlig normales Hüftgelenk erwarten kann. Wie HACKENBROCH sehr richtig feststellt, hat eine Pfannendachplastik auf mehrere pathologische Faktoren der Luxationshüfte höchstens einen indirekten Einfluß, so besonders auf die bestehende Inkongruenz des Gelenkes, die Valgität und Antetorsion des Schenkelhalses, die verkleinerte und überlastete Druckfläche der flachen Pfanne. Weitere korrigierende Maßnahmen, vor allem Osteotomien, sind zur allgemeinen Korrektur notwendig.

Einen neuen Weg zur optimalen Berichtigung der gesamten pathologischen Hüftanlage zeigten in jüngster Zeit HAUBERG sowie STRACKER durch die sogenannte Frühpfannendachplastik i.e. zwischen 0 und 2 Jahren. Für eine solche generelle Frühbehandlung, die ja heute überhaupt in der Hüftverrenkungstherapie befürwortet wird, sprechen zwei theoretische Gründe. Erstens ist - wie aus dem von MURK JANSEN formulierten Gesetz, daß die Reizbarkeit eines Gewebes der Intensität seines Wachstums proportional ist, hervorgeht -, die Umbaufähigkeit der knöchernen Gewebe eines Gelenkes in der frühen Kindheit am größten und nimmt mit zunehmendem Alter ab. Zweitens ist im frühesten Alter nicht nur die Ansprechbarkeit auf korrigierende Einflüsse des Einzelgewebes am größten, sondern die Formung des ganzen Gelenkapparates ist am leichtesten zu beeinflussen. Es ist bekannt, daß die einzelnen Gelenkanteile sich erst im Erwachsenenalter zu ihrer endgültigen Form und Gestalt ausgewachsen haben und bis zum 3. Lebensjahr z.T. sogar eine "umwegige Entwicklung" durchmachen. Es erscheint logisch, daß ein frühzeitig korrigiertes Pfannendach zur Normalisierung der Gesamtphysiologie einer Luxationshüfte mehr beitragen kann als

ein später berichtiges Dach. Aus der Literatur geht jedoch hervor, daß diese Anregungen HAUBERGS und STRACKERS nur vereinzelt aufgegriffen wurden. Nicht nur aus der älteren Literatur (vor 1945) ist ersichtlich, daß die Mehrzahl der Operateure die Pfannendachplastik meist im fortgeschritteneren Alter von 4 bis 7 Jahren anwendet, nachdem alle anderen therapeutischen Maßnahmen fehlgeschlagen sind.

In diesen Ausführungen sollen daher anhand des Krankengutes von 37 Fällen der Orthop. Klinik der Freien Universität Berlin aus den Jahren 1954 bis 1961 folgende Punkte überprüft werden. Hat die Pfannendachplastik heute noch ihre Berechtigung und in welchen Fällen können gute Erfolge von ihr erwartet werden? Des weiteren ist zu untersuchen, in welcher Richtung einige umstrittene Fragen zu beantworten sind. Als wichtigstes Problem stellt sich hier, wie schon aus dem Vorhergesagten erhellt, besonders die Frage nach dem günstigsten Operationsalter. Erst in zweiter Linie spielen Fragen wie Operationstechnik, Spanmaterial, Kombination mit Femurosteotomien, günstigste Einstellung des Schenkelhalswinkels usw. eine Rolle.

B. Geschichtlicher Überblick

Geht man auf die Anfänge in der Geschichte der Pfannendachplastik zurück, so war FRANZ KÖNIG (Göttingen, Berlin) 1891 der erste, der versucht hat, bei der luxierten Hüfte das Gleiten des Kopfes nach oben durch eine künstlich geschaffene Stütze aufzuhalten. Er dachte dabei rein palliativ und schuf dem nach oben gewanderten Kopf über der Urfanne an der Außenseite der Ala ossis ilei ein neues Dach, indem er einen Knochen-Periostlappen über das Caput herunterzog und mit der Kapsel vernähte. Leider hatte er nicht die Möglichkeit, die Ergebnisse seiner Operation zu beobachten, da die beiden Kinder, an denen er die Operation durchgeführt hatte, an interkurrenten Krankheiten - eines an Scharlach, das andere an Diphtherie - ad exitum kamen.

Der Gedanke KÖNIGS wurde bald an verschiedenen Orten der Erde aufgegriffen, auch selbst entwickelt wie 1907 von WREDEN in Petersburg; doch vor allem wurde die Methode fortentwickelt und verbessert. Hatte noch KÖNIG auf eine neue Dachbildung ohne Reposition hingearbeitet, wie auch später

noch in Frankreich DELAGENIERE (1916), MAUCLAIRE (1922), DUJARIER und HALLOPEAU (1923), so wie in einigen Fällen auch LANCE (1925) und SPITZY in Wien um dieselbe Zeit eine Dachplastik oberhalb der primären Pfanne geschaffen hatten, so bemühten sich andere Operateure die künstliche Überdachung nach einer gelungenen Reposition in die Urfanne herzustellen. FERGUSON (USA) hat 1904 eine erfolgreiche Operation nach Reposition unternommen, ebenso 1909 CLARKE (England). FAIRBANK (England) veröffentlichte im Jahre 1921 Fälle, die er z.T. schon 1907 nach Reposition auf diese Weise operiert hatte.

1a) Entwicklung der LANCESchen Methode.

Erste Versuche, den heruntergeklappten Knochen-Periostklappen durch ein Knochentransplantat abzustützen, unternahm FAIRBANK 1913 (1921 veröffentlicht). Auf Vorschlag von ALBEE 1913 versuchte ELLIS JONES (USA) 1915 Gleiches, allerdings an reponierten paralytischen Luxationshöften, indem er zwei Tibia-Späne in die entstandene Lücke vernähte.

Aber erst 1925 erfuhr diese Methode des Herunterklappens eines Knochenristes und Ausfüllen des entstandenen Zwischenraumes durch ein Knochentransplantat durch eine Veröffentlichung von LANCE (Frankreich) allgemeine Verbreitung und wird daher gewöhnlich "Pfannendachplastik nach LANCE" genannt. Schon vor 1925 hatten sich um die Entwicklung dieses Operationstyps MAUCLAIRE, DUJARIER und HALLOPEAU in Frankreich verdient gemacht, ebenso wie im anglo-amerikanischen Raum - außer ALBEE und FAIRBANK - auch DICKSON, WALLACE und GILL.

In der Folgezeit befaßten sich namhafte Autoren mit der Weiterentwicklung dieses Verfahrens. Im deutschsprachigen Raum waren es RIEDEL, KLAPP und vor allem SCHEDE. In Frankreich sind besonders MATHIEU, NOVE-JOSSERAND und POU CET hervorzuheben. In Skandinavien wurde diese Technik besonders durch THERKELSEN, WALDENSTRÖM und WIBERG vervollkommenet. Als Unterfütterungsmaterial wurde außer Tibia-Span schon früh auch anderer Knochen verwandt. FAIRBANK, GILL, WALLACE, DICKSON versuchte die Abstützung schon 1924 erfolgreich mit Material aus der Beckenschaukel und der Crista iliaca, wie später auch SCHEDE und seine Schule. SOUTTER verwandte

Knochen aus dem Trochanter major und dem Schenkelhals.

1b) Wichtigste Modifikationen der LANCEschen Methode.

ALBEE (1919) modifizierte seine schon 1913 angegebene Methode, indem er anstelle von 2 Tibia-Spänen in die entstandene Lücke einen rechteckigen Knochenblock setzte, den er aus dem äußeren Blatt der Ileum-Schaukel über dem ursprünglichen Sitz des herabgestemmtten neuen Pfannendaches gewann. Das eingefügte Stützmaterial wurde jedoch genau wie die ursprünglich verwandten Tibia-Späne nach Anfertigung von Bohrlöchern nur vernäht. Diese Operationstechnik sei aufgeführt, weil der "Typ LANCE" in der anglo-amerikanischen Literatur trotz späterer Abänderungen öfter als "ALBEE's Operation" bezeichnet wird.

LANCE (1925) beschrieb die folgende Technik: Unter Orientierung am oberen Kapselrand wird halbkreisförmig mit dem Hohlmeißel eine Nute geschlagen. Indem der Meißel um ungefähr 45° heruntergebogen wird, kann der ganze obere Teil der Gelenkpfanne heruntergestemmt werden. Drei ca. 6 cm lange Späne aus der Tibia werden übereinander in die künstliche Lücke geschlagen, so daß das abgewinkelte Dach eine gute Stütze bekommt. Wie bereits erwähnt, wird diese Methode, die durch Abknickung einer Knochenlamelle und anschließender Unterfütterung des Zwischenraumes zustandekommt, vor allem im europäisch-kontinentalen Raum als Pfannendachplastik nach LANCE bezeichnet.

HEY-GROVES (1927) ging im wesentlichen auf die gleiche Weise vor, aber er füllte die Lücke zwischen Ileum und dem neugeschaffenen Pfannendach mit einem halbrunden Knochenstück aus, das er dem hinteren Teil der Beckenschaukel entnahm. Diese halbmondförmige Knochenplatte wurde damals durch zwei in den Hüftknochen geschlagene Elfenbeinstifte befestigt.

GILL (1935) gab eine Variation, die besonders von WIBERG perfektioniert wurde, an. Es wird nicht wie bei LANCE am oberen Kapselrand eingemeißelt, sondern etwa 3 cm oberhalb des Pfannenrandes beginnend wird ein etwa 4 cm breiter Lappen heruntergemeißelt. Dabei wird der Meißel anfangs fast parallel zur Corticalis-Fläche geführt, der Meißel weicht dann mehr und mehr zur Mitte ab, so daß die Basis der Lamelle dicker

wird. In der Nähe des oberen Pfannenrandes wird der Lappen heruntergebrochen. Die entstehende keilförmige Öffnung wird mit Knochenstücken, die vom äußeren Rand der Crista iliaca gewonnen werden, ausgefüllt. Diese Methode hat den Vorteil, daß sie die Möglichkeit bietet, einen kontinuierlichen Übergang Erker-Plastik zu gewährleisten (diesbezüglich sei besonders auf WIBERG verwiesen). Außerdem ist zu erwähnen, daß einige anglo-amerikanische und skandinavische Autoren den Typ LANCE außer "ALBEE's Operation" auch "GILL Operation" nennen. FRANCILLON spricht von Plastik nach LANCE-GILL.

SCHEDE hat sich besonders um die Verbreitung des Typs LANCE und um seine Verbesserung in Deutschland verdient gemacht. Diese Art der Plastik wird daher auch weitgehend Plastik nach LANCE-SCHÉDE oder nach dem von SCHEDE geprägten Ausdruck "Zugbrückenplastik" (wegen des heruntergelassenen Daches) genannt. Wie besonders eingehend von KAISER beschrieben, läßt diese Technik - ähnlich wie bei der vorher genannten Methode - den Meißel weiter oben ca. 3 cm über der Kapselbegrenzung ansetzen. Der Meißel wird ebenfalls anfangs parallel zur Corticalis geführt. Dann wird mit einem zweiten Meißelschlag senkrecht zur Corticalis der ganze obere Pfannenanteil über den Kopf gekippt, wofür zu Beginn seitlich tiefe, senkrechte Meißelschläge gesetzt wurden. Zur Sicherung des neuen Knochendaches wird aus dem Beckenkamm ein rechtwinklig-dreieckiges, ca. 3 cm langes Knochenstück genommen, welches mit einigen Hammerschlägen in die frische Öffnung getrieben wird.

HASS gibt eine in Amerika übliche Spezialtechnik an. Hierbei wird eine Knochenlamelle vorsichtig über den Kopf gebogen. Dieses neue Dach wird nun nicht mit einem oder mehreren Spänen abgestützt, sondern eine aus der äußeren Corticalis des Ileums gemeißelte Knochenplatte wird senkrecht zu diesem Dach, gewissermaßen quer in die Öffnung gebolzt, wobei der obere Abstützpunkt unter der Corticalis liegt. Der unausgefüllte Raum zwischen der eingefügten Knochenplatte und dem Ileum wird mit kleinen Spongiosa-Stückchen ausgefüllt. Diese Methode ermöglicht die Bildung eines sehr kompakten Knochenmassivs als neues Dach.

Will man diese verschiedenen Variationen der LANCESchen Operation im einzelnen beurteilen, so ist festzustellen, daß

wohl jede dieser Techniken ihre Berechtigung hat. Die von GILL-WIBERG beschriebene Technik und die von SCHEDE gearbeitete Zugbrückenplastik haben den Vorteil, daß der Übergang vom ursprünglichen Erker zum neuen Dachanteil sehr gleichmäßig und das Dach weit ausladend dargestellt werden können. Weiterhin können diese Verfahren im Gegensatz zur reinen LANCE-Plastik von erfahrenen Operateuren auch bei ausgewalkten Gleitpfannen angewendet werden. Das Wichtigste ist jedoch sicherlich, daß jedwede Methode vom Operateur vollkommen beherrscht wird, die Erfahrung in einer speziellen Technik also wohl am ausschlaggebendsten ist.

2a) Entwicklung der SPITZYschen Methode

Eine von der LANCE-Plastik verschiedene Technik wurde vor allem im deutschen Raum entwickelt. 1914 beschrieb LEXER seine schon 1905 begonnenen Versuche, den Hüftkopf durch ein darüber festgenageltes Knochenstück abzustützen. 1916 versuchte DELAGENIERE eine künstliche Dachbildung zu erzielen, indem er einen Tibia-Span in einen Periosttunnel der Beckenschaukel über dem Hüftkopf steckte.

Dieser Typ der Pfannendachplastik erfuhr seine eigentliche Begründung durch den Wiener SPITZY, nach dem dieses Verfahren auch allgemein bezeichnet wird. Bei dieser Methode wird nicht wie bei Typ LANCE direkt ein neues Pfannendach geschaffen, sondern der Organismus wird nur zum Knochenwachstum angeregt und muß zumindest die eigentliche Pfannendachform selbst bilden. SPITZY versuchte erstmals 1921 erfolgreich die Bildung eines stützenden Knochenristes herbeizuführen. Er bolzte nach Reposition einen 2 x 3 cm großen Tibia-Span fest in den zurückgebliebenen Pfannendachrest ein. Er ging dabei von den Überlegungen ROUXs aus, der die Gesetze von der Anpassung an die Funktion beschrieb und herausarbeitete. Um den Span, das zukünftige Pfannendach, vor der eventuellen Lockerung durch den andrängenden Kopf zu schützen, schlug SPITZY durch den Kopf einen dünneren Span, der das Caput vorerst fixieren sollte. Er verließ sich dabei auf seine eigenen Erfahrungen, daß ein Span innerhalb eines Gelenkes durch kleinste Wackelbewegungen und (wie er meinte) durch die knochenauflösende Wirkung der Synovialflüssigkeit, wie sie BIER beschrieben hatte, resorbiert würde. Diese erste Operationstechnik SPITZYs ergab ein gutes Resultat. In späteren Versuchen fixierte er den

Kopf durch einen Nagel, um später von einer speziellen Feststellung des Kopfes ganz abzusehen und nur noch einzugipsen. Auch dieses Verfahren der Pfannendachplastik erfuhr verschiedene Verbesserungen, Auslegungen und Variationen.

2b) Wichtigste Modifikationen der SPITZYschen Methode.

SPITZYs Schüler NOVOTNY, später auch BERGMANN, entwickelten Technik und Instrumentarium einer subcutanen Späneinschlagmethode, um die Operationszeit abzukürzen und die Tiefe des Eingriffs, und somit das Operationsrisiko zu verkleinern. Es stellte sich jedoch heraus, daß oft nicht die ideale Einschlagstelle gefunden wird und daß diese Technik besonders bei beleibten Patienten schwierig ist.

Einige Operateure entwickelten Methoden, wobei zwei Späne im stumpfen Winkel zueinander oder mehrere Späne ein Gewölbe bildend eingeschlagen wurden (ROEREN, LEO, KOCHS, LINDEMANN sowie COMPÈRE und PHEMISTER). Einige treiben den Span schräg von unten nach oben ein (SPITZY selbst, ROEREN, LEO, KOCHS, HAUBERG, STRACKER), andere bevorzugen eine horizontale Implantation (BERGMANN, KAISER, IMHÄUSER, RABENALT). Auf das Für und Wider der Spanrichtung ist später noch genauer einzugehen. RABENALT schlägt, um den festen Sitz des Spanes zu sichern, auch Nägel durch das Transplantat. ANDERSON gebraucht Vitallium-Schrauben. WIEMERS verwandte neben Tibia-Spangen auch Transplantat aus dem Ileum, COMPÈRE benutzt unter anderem Material aus dem Trochanter oder dem hypertrophierten Hüftkopf.

Einige Autoren unternahmen Versuche mit heteroplastischem Material (HEY-GROVES, STRACKER mit Elfenbein, HAUBERG, GÜNTZ, BERTRAND, WIBERG mit konserviertem Fremdknochen). Die Art des verwendeten Materials sei ebenfalls später diskutiert.

GHORMLEY beschrieb 1931 eine von ANDERSON (Mayo-Klinik) angewandte Methode. Es werden am oberen Kapselansatz mehrere Knochenspäne abgehebelt, so daß ein großer, tiefer Spalt entsteht. Die ganze Spina ant.sup. wird abgetragen und in diese Fuge eingekeilt. Zur sicheren Fixierung werden evtl. Vitallium-Schrauben benutzt. Will man streng klassifizieren,

so stellt diese Technik eigentlich einen Übergang zur LANCE Methode dar, da der Kopf z.T. mit örtlichem Gewebe in Kontakt bleibt. Die Abstützung soll bei diesem Verfahren äußerst massiv sein.

STOL (Prag) gebraucht seit 1949 eine Technik, über die er 1957 berichtet hat, die (unabhängig) ähnlich schon SOUTTER 1930 anwandte. Es wird ähnlich wie bei der oben angeführten HASSschen Technik ein großes kompaktes Knochenmassiv als neues Dach geschaffen, und es wird besonders das statisch-mechanische Moment berücksichtigt. Im ersten Teil der Operation wird gewissermaßen eine umgekehrte LANCE-Plastik vorgenommen. Es wird eine Knochenlamelle abgemeißelt, die nicht wie bei LANCE mit dem cranialen Teil abgekippt wird, sondern am cranialen Ende in Verbindung mit der Beckenschaufel bleibt, während der caudale Teil über dem Kopf zur Seite gebogen wird. Unter den entstehenden dachförmigen Raum wird dann ein Tibia-Span über dem Kopf horizontal eingeschlagen. Die Vorteile dieser Methode sind, daß eine Spanlockerung oder -abkippung ausgeschlossen erscheint. Die abgezweigte Knochenlamelle kann massiver und breiter gestaltet werden als bei den Methoden, wo sie über den Kopf gebogen wird. Es entsteht ein solides Knochenmassiv, dessen trajektoriemäßiger Spongiosa-Bau (lt. STOL) in Bezug auf die statisch-mechanische Beanspruchung richtig orientiert ist.

THOMAS hat 1959 dieselbe Technik allerdings unter anderen Gesichtspunkten entwickelt. Er führt seine guten Erfolge darauf zurück, daß nicht, wie bei der üblichen LANCE-Meißelung, die von oben erfolgende Blutversorgung unterbrochen wird.

3) Kombination der Verfahren nach LANCE und SPITZY.

Techniken, die die beiden Grundoperationstypen vereinigen, werden von M. LANGE, NIEDERECKER, RABENALT, SEYFARTH, STOL angewandt und z.T. beschrieben. Auch an der hiesigen Klinik wurden in einigen Fällen die beiden Grundtypen der Pfannendachplastik vereinigt, worauf später noch einzugehen ist.

4) Beckenosteotomie nach CHIARI

Eine von den beiden bisher besprochenen Operationstypen völlig verschiedene Technik wurde 1955 von CHIARI (Wien)

veröffentlicht. Dieser konstruiert eine tiefere Pfanne, indem er am Kapselansatz den Beckenknochen durchmeißelt und die ganze Pfanne ca. 1 cm beckeneinwärts schiebt, wobei die Symphyse als Drehpunkt wirkt. Bei dieser Operation wird also bewußt eine Beckenverengung in Kauf genommen, die sich allerdings wieder rückbilden soll. CHIARI berichtete kürzlich, daß eine so behandelte Patientin komplikationslos entbunden hat. Zweifelsohne ist der Vorteil dieses Verfahrens, daß für die Belastung prädestiniertes Knochengewebe den Druck aufnimmt, daß die Hebelwirkung verbessert wird und daß die Abstützung sehr stabil ist. Der Nachteil der Methode ist der, daß sie nur bis zu einer bestimmten Altersgrenze, etwa 10 Jahre, angewendet werden kann. CHIARI berichtete über sehr schöne Erfolge. Auch E.M. MÜLLER hat die Verfahren nach SPITZY und LANCE zugunsten dieser neuen Technik aufgegeben, bei der er je nach Indikation zusätzlich auch noch einen Beckenspan in den Osteotomie-Spalt implantiert. Auch er ist mit den Resultaten überaus zufrieden.

In der hiesigen Klinik wurde diese neue Operationstechnik wegen der Größe des Eingriffs bis zum Zeitpunkt dieser Untersuchung noch nicht angewandt.

C. Indikationsstellung zur Pfannendachplastik

1) Operationsalter

Ein sehr umstrittener Punkt der Indikationsstellung ist die Frage nach dem günstigsten Alter für eine Plastik. Während die Grenze nach oben von den meisten Autoren sehr weit bis ins 3. und 4. Lebensjahrzehnt gezogen wird, nur wenige die Operation im Erwachsenenalter ausdrücklich ablehnen (EXNER, KAISER), einige sogar bei präarthrotischen und beginnend arthrotischen Gelenken die Pfannendachplastik für angebracht halten (SCHEDE, WIBERG, BERGMANN, IMHÄUSER, BJØRO, SCHRAMM) werden über das Fröheitaler sehr verschiedene Angaben gemacht:

Beginnt man historisch in der richtigen Reihenfolge, so läßt SPITZYS Bericht über einen 3-jährig operierten Patienten vermuten, daß er auch anderweitig in diesem Alter operiert hat. LANCE geht in den von ihm veröffentlichten Fällen bis auf 4 Jahre hinunter. Die Plastik unmittelbar an

die konservative Luxationsbehandlung ausführend haben GILL, HOWORTH, SEILER, THERKELSEN bei 2-jährigen Kindern operiert. Bei anderen Autoren fanden sich Angaben über 3-jährig Operierte (ANDERSON, OBER, RIEDEL, OOMS). Auch WIBERG ist zu 3 Jahren hinuntergegangen. Er rät jedoch, bis zum 4. Lebensjahr zu warten, um entsprechend den Vermutungen von FRANCILLON die Ossifikationsvorgänge im kindlichen Pfannendach nicht zu stören. WIBERG wartet daher nach der Reposition das Erscheinen der von ihm so benannten Luxationskerne ab (Verknöcherungszentren im Dachknorpel, die nach der Entlastung durch die Reposition zu beobachten sind), und orientiert sich bei Ausbleiben dieser Ossifikationszentren nach dem von ihm eingeführten CE-Winkel.

Von einer Plastik vor dem 6. Lebensjahr raten OMBREDANNE und HASS ab, da sie meinen, daß in diesem frühen Stadium das Transplantat zu leicht resorbiert würde (eine Beobachtung, die WIBERG in dem von ihm untersuchten Material nicht machen konnte).

Besonders SCHEDE hat die Forderung aufgestellt, unbedingt das Ergebnis der funktionellen Nachbehandlung abzuwarten. Er hält es für richtig, erst mindestens 4 Jahre post repositionem das endgültige Urteil hinsichtlich der Indikation einer Plastik zu treffen und setzt so die unterste Grenze auf 6 - 7 Jahre. Denselben Operationstermin wählen BERNBECK, MAU, EXNER. Einen ähnlichen Standpunkt, nämlich daß man bis zum 5. - 7. Lebensjahr immer noch mit einer Entwicklung des Pfannendaches rechnen kann, und den Eingriff daher nicht früher vornehmen sollte, vertreten auch DICKSON und PONSETI. HACKENBROCH ist ebenfalls nach anfänglichen Frühoperationen zurückhaltend geworden und befürwortet wie WIBERG bis zum 4. - 5. Lebensjahr das Auftreten der akzessorischen Knochenkerne abzuwarten. M.LANGE greift vom 3. - 4. Lebensjahr ab ein; er bestimmt den genauen Zeitpunkt röntgenologisch nach der Sklerosierung des Daches. KAISER befürwortet bei sklerosiertem Pfannendach die Operation so früh als möglich, hat jedoch bei 285 nachuntersuchten Hüften die besten Resultate an Gelenken gefunden, die im Alter von 7 - 10 Jahren operiert worden waren. Er hält eine Plastik im Pubertätsalter für fehlindiziert, da - entsprechend der Formulierung von MURK JANSEN, daß gesteigertes Wachstum auch gesteig-

gerte Empfindlichkeit des Gewebes bedeutet - das Transplantat zu leicht resorbiert werden könnte.

Wird als günstigste unterste Grenze also anscheinend von den meisten Autoren das 4. - 7. Lebensjahr angesehen, so wird neuerdings von einigen Autoren die von HAUBERG als solche bezeichnete "Frühpfannendachplastik" angewendet und empfohlen (HAUBERG, GÜNTZ, STRACKER).

HAUBERG benutzte früher Eigenspanmaterial, wendet jetzt nur noch in Cialit (BRUCKSCHEN, HAUBERG) konserviertes Fremdtransplantat an. Er konnte die von FRANCILLON und WIBERG befürchteten Ossifikationsstörungen zu diesem frühen Zeitpunkt nicht bestätigt finden. Er glaubt auf Grund eigener Untersuchungen, daß wahrscheinlich über eine angereizte Mehrdurchblutung in diesem stürmischen Wachstumsabschnitt eine biologische Umformung entsprechend den Erkenntnissen von ROUX und MURK JANSEN begünstigt wird. Auf die Entwicklung der einzelnen Gelenkanteile und ihre Beeinflussung wurde bereits eingangs hingewiesen. HAUBERG nimmt deshalb direkt nach der Repositions-Gipsfixation eine SPITZY-Plastik vor. Die Kinder waren im Durchschnitt 1 Jahr, 7 Monate alt. Die Resultate scheinen sehr gut zu sein. Dank der guten Erfolge meint HAUBERG die Frühpfannendachplastik eine "biologische Maßnahme" nennen zu dürfen.

Von denselben Überlegungen, nämlich möglichst frühzeitig einen "aktiven Reiz" zur Bildung des knöchernen Pfannendaches zu setzen, geht STRACKER aus. Er schlägt bei Kindern von 1 - 3 Jahren einen Elfenbeinkeil in den Erker des dysplastischen Daches. Auch er ist nach 10-jähriger Erfahrung mit den Erfolgen äußerst zufrieden.

An der hiesigen Klinik wurde der Vorschlag der obligatorischen Frühpfannendachplastik nicht aufgegriffen, da die unblutige Primärbehandlung in vielen Fällen eine befriedigende Dachentwicklung ergibt, und das Ergebnis derselben erst einmal abgewartet werden sollte (WITT).

2) Lokalisation der Plastik

Nur selten wird die "hohe Pfannendachplastik" in der einschlägigen Literatur beschrieben. Wie erwähnt, begnügten

sich damit DELAGENIERE, MAUCLAIRE, DUJARIER, HALLOPEAU. SPITZY, LANCE, GILL, WIEMERS, WIBERG gaben sich nur in einigen Ausnahmefällen mit einer hohen Abstützung des luxierten Kopfes als reine Palliativmaßnahme zufrieden.

DICKSON scheint grundsätzlich bei Sekundärpfannen nur bis zur Höhe des primären Daches zu retirieren, da er es für günstiger hält, das bereits auf die Stützfunktion eingestellte Gewebe des sekundären Daches herunterzuheben und zu belasten. Ähnlich denkt IMHÄUSER. Er bildet bei Gleitpfannen "das neue Dach in loco, da das Gelenk funktioniert hat". Auch SEYFARTH propagiert, um ein weiteres Aufwärtsgleiten des Kopfes zu verhindern, die Pfannendachplastik in loco. Er will nicht durch eine mehr oder minder gewaltsame Reposition eine wesentliche Verschlechterung riskieren. Das Gelenk hat sich an der pathologischen Stelle bereits eingespielt, Muskel- und Bandapparat sind entsprechend verkürzt worden.

M.LANGE lehnt im fortgeschrittenen Alter die hohe Plastik nicht grundsätzlich ab. Auch SCHEDE konstruiert zur Vermeidung zu großen Pressdruckes manchmal das Dach an etwas erhöhter Stelle am unphysiologischen Ort. Von den meisten Operateuren wird jedoch grundsätzlich die Reposition verlangt, besonders ausdrücklich von HACKENBROCH, HASS, KAISER, KOCHS, GILL, COMPERE, RIEDEL, WIBERG, EXNER, WATERMANN, WIEMERS, SAXL, IHLENFELDT. Unbedingt die Bildung am physiologischen Ort verlangt KAISER, da durch ein Höherlagern des Kopfes die statischen Verhältnisse am Becken (Muskelzug, Hebelwirkung) nicht gebessert werden. Dadurch treten frühzeitig Schmerzen auf, oder es kommt gar zu Versteifungen, da die Muskeln wegen des Fehlens von Ursprung und Ansatz flattern und übererregt werden (IHLENFELDT).

Betonen HACKENBROCH, KAISER, EXNER ausdrücklich eine nicht "brutalisierte Reposition", so gebrauchen andere notfalls auch Streckzüge z.B. M.LANGE, WIBERG, ANDERSON, BAUMANN, KLAPP. ROEREN führt eine Schraubenextension durch. SCHEDE benutzt Züge bis zu 50 kg. SCHEDE, KAISER durchtrennen nötigenfalls auch das Lig. ileofemorale. DEUTSCHLÄNDER, WIEMERS nehmen auch Myotomien vor.

Ein Teil der Operateure führt die Pfannendachplastik gleichzeitig mit der Reposition aus (SPITZY, LANCE, ROEREN KOCHS, RABENALT), andere ziehen es vor, einige Zeit vor der Plastik zu reponieren (SCHEDE, RIEDEL, WIBERG, WATERMANN, WIEMERS, GILL, DICKSON, KAISER, BÖSCH, IMHÄUSER).

Die gleichzeitige blutige Einstellung wird bei Weichteilinterposition von M. LANGE, auch von HOWORTH angewendet. HASS schließt eine Plastik an, wenn sich bei blutiger Einstellung das Acetabulum als zu flach erweist. Keinerlei Befürchtungen zeigen einige Vertreter der französischen Schule, die grundsätzlich blutig einrenken und meist direkt eine LANCE-Plastik anschließen (LEVEUF, BERTRAND, INGELRANS u.a., ebenso NIEDERECKER).

3) Grad der Hüftdysplasie.

Allgemein wird anerkannt, daß das Hauptanwendungsgebiet der Pfannendachplastik die Subluxation oder die drohende Subluxation ist (MEISS, HACKENBROCH, NISSEN-LIE, WIBERG u. a.), wobei es gleichgültig zu sein scheint, ob es sich um eine Subluxation nach früherer Reposition oder um kongenitale Subluxationen handelt (WALDENSTRÖM, WIBERG). M. LANGE empfiehlt, bei abgeflachter Pfanne und guter Kopfeinstellung nicht zu warten bis eine Verschlechterung eintritt. Abgelehnt wird eine prophylaktische Plastik an Hüften, die noch beschwerdefrei sind, von KAISER und SCHOLDER. Die meisten Operateure richten sich nach dem CE-Winkel (WIBERG, ANDERSON, HOWORTH, LINDEMANN, SEVERIN, PLATOU usw.).

Als Gegenindikation sind vor allem die übrigen schweren Deformitäten des Hüftgelenkes anzusehen, i.e. ein pathologisches Maß des Schenkel-Hals-Schaftwinkels sowie die Antetorsion (und Retroversion) des Kopfes, wenn sie nicht auch korrigiert werden (BECKER, BERNBECK, FRANCILLON, KAISER, E.M. MÜLLER, M. LANGE, SCHLEGEL u.a.). Wie HACKENBROCH feststellt, ist kein einziger Fall bekannt, bei dem durch osteoplastische Dachbildung eine Coxa valga luxans geheilt werden konnte. MEISS konnte zwar bei Jugendlichen eine Besserung der pathologischen Halsstellungsverhältnisse bemerken, doch sichere Verbesserungen konnten - wie zu erwarten - nur nach der Frühpfannendachplastik von HAU-
BERG und STRACKER gefunden werden.

Kopfdeformitäten müssen nach HACKENBROCH nicht unbedingt als Kontraindikation gelten, jedenfalls nicht ein verkleinerter Kopf, allenfalls der „Pufferkopf“. Skeptischer bei Kopfveränderungen sind KAISER und SEYFARTH eingestellt.

Kontrakturen müssen, wenn sie nicht überhaupt den Plan einer Plastik in Frage stellen, unbedingt vorher beseitigt werden (HACKENBROCH, KAISER, EXNER, SCHLEGEL, SAXL).

Eine Insuffizienz der Stützfunktion muß als Warnzeichen aufgefaßt werden, da postoperativ hinzukommende Muskelschädigungen zur Verschlechterung beitragen können. Luxationen II. und III. Grades sind daher sichere Gegenindikationen. HACKENBROCH ist sogar bei positivem TRENDELENBURG'schen Zeichen skeptisch. BERGMANN richtet sich wohl als einziger bei der Indikationsstellung nach dem TRENDELENBURG'schen Zeichen.

4) Beurteilung der verschiedenen Operationstypen.

Gibt es Indikationen für die Anwendung von LANCE oder Typ SPITZY? Was schon bei der Unterscheidung der einzelnen Variationen des Typ LANCE gesagt wurde, scheint auch bei der Diskussion der Vor- und Nachteile der beiden Grundtypen zuzutreffen. Beide Methoden können grundsätzlich Gleiches leisten. Das Wichtigste ist wohl, daß der Operateur die von ihm bevorzugte Methode vollkommen beherrscht und genügend Erfahrung darin aufzuweisen hat (KAISER, HAUBERG, SCHLEGEL, WIBERG, STOL).

Es scheint auch heute, wie in den Begründungsjahren der Pfannendachplastik also im 2. und 3. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts, daß der Typ SPITZY vor allem in Deutschland ausgeübt wird. Namhafte Anhänger des Typ LANCE sind DICKSON, GILL, HASS (in Amerika), BERTRAND, MATHIEU, NOVEJOSSEERAND, POUSET (in Frankreich), WIBERG, WALDENSTRÖM, THERKELSEN (in Skandinavien), im deutschen Sprachraum SCHEDE, KLAPP, RIEDEL, SCHMIDT, BAUMANN, SCHOLDER. Den Typ SPITZY bevorzugen im Ausland die Amerikaner HAAS, GOMPERE und PHEMISTER, in Deutschland M. LANGE, PITZEN, ROEREN, WATERMANN, WIEMERS, KOCHS, SEILER, BERGMANN, LEO, LINDEMANN, HAUBERG, STRACKER und andere Operateure.

Von gleichzeitiger Anwendung beider Methoden nebeneinander berichten HACKENBROCH, KAISER, SCHLEGEL, IMHÄUSER, EXNER. KAISER empfiehlt bei Erwachsenen die SPITZY-Plastik, da bei einer Abkippung entsprechend Typ LANCE der spröde gewordene Knochen leicht brechen kann - eine Gefahr, auf die auch STOL hinweist. Den Typ SPITZY zieht er weiterhin vor bei ausgeschliffenen Gleitpfannen und wenn die Operation kurz gestaltet werden muß. IMHÄUSER befürwortet im Kindesalter grundsätzlich den Typ LANCE. Den Typ SPITZY hält er bei älteren Patienten für indiziert, und wenn keine ausreichende Kopfüberdachung durch Herunterhebeln des vorhandenen Erkerrestes möglich ist.

Ähnlich wird in HACKENBROCHs Klinik nach SPITZY operiert, wenn bei ausgewalkten Gleitpfannen keine Andeutung vom ursprünglichen Dacherker vorhanden ist, andernfalls wird nach LANCE vorgegangen. Als theoretischen und praktischen Vorteil der LANCE-Plastik führt HACKENBROCH an, daß für die Belastung präformierter Knochen dem Druck ausgesetzt wird. Diese These konnte BÖSCH in dem umfangreichen von ihm untersuchten Material nicht bestätigt finden und zwar nach seiner Auffassung deshalb nicht, weil es sich um minderwertigen, sklerosierten Knochen handelt. Er leitet aus der Entwicklungsmechanik ab, daß bei der Induktion das transplantierte Gewebe zwar die Form des neuen Gewebes annimmt, jedoch die Qualität des Herkunftsortes beibehält. Einen anderen Einwand gegen die Vermutung HACKENBROCHs und anderer Autoren führt STOL auf. Er weist darauf hin, daß bei der Um-lagerung des Transplantates der trajektorielle Bau der Spongiosa nicht mehr den statisch-mechanischen Bedingungen entspricht.

D. Ergebnisse in der Literatur

Die z.T. beträchtlichen Unterschiede der einzelnen Ergebnis-berichte beruhen sicherlich nicht so sehr auf den Differenzen in der Indikationsstellung und der Operationstechnik, sondern vielmehr auf den unterschiedlichen Maßstäben, die bei der Resultatbewertung angelegt wurden. Aus historischem Interesse sei vermerkt, daß LANCE bei der Nachuntersuchung von 18 Fällen 1 1/2 Jahre nach der Operation im Ganzen zufrieden war. SPITZY (1934) beurteilte das Gesamt-

ergebnis von 45 Fällen (der älteste 12 Jahre post op.) als hervorragend. SCHEDE (1935) befand von 35 Fällen bis auf einen bilateralen Casus den Erfolg als zufriedenstellend. Es muß jedoch betont werden, daß diese Bewertungen meist auf dem funktionellen, subjektiven Ergebnis beruhten, also auf den Angaben des Patienten über Besserung oder Nichtbesserung. So war auch DICKSON (1935) in 90% von 28 Operierten zufrieden, ähnlich wie GILL (1935) bei 125 Fällen und HOWORTH (1935), der über das Resultat an 35 Hüften befriedigt war, obwohl fast alle Patienten noch hinkten.

MEISS (1940) aus der SCHEDEschen Klinik urteilte strenger, da er auch die röntgenologische Abstützung und das objektive funktionelle Ergebnis (Gang, Ermüdbarkeit, Bewegungsumfang) heranzog. Unter 76 Plastiken fand er 63% sehr gute und gute Erfolge. 26% stufte er als mäßig ein, obwohl die plastische Abstützung gut war, weil hinkender Gang und Beschwerden nach besonderer Beanspruchung fortbestanden. 11% der Ergebnisse betrachtete er als schlecht oder mißglückt.

PONSETI (1946) aus der Steindlerklinik (USA) begutachtete sehr streng. Bei 68 operierten Patienten (77 Hüften) fand er nur eine vollkommen und 5 fast vollständig anatomisch einwandfrei rekonstruierte Hüften, obwohl in 42 Fällen der Kopf in der Primärpfanne gestanden hatte. In 34 Fällen hatte sich das Dach nach oben verlagert, und nur 8 nicht hinkende Hüften waren zufriedenstellend.

ANDERSON und BICKEL (1951) aus der Mayo-Klinik beurteilen nach streng differenzierten Maßstäben 80 Plastiken an 70 Patienten, 13 Monate bis 13 Jahre post op. In 72,5% der Fälle konnten sie eine deutliche Besserung des klinischen Zustandes finden. Im Gesamtergebnis lagen 50% gute Resultate vor. 22 Hüften = 26% waren unverbessert.

NISSEN-LIE (Oslo 1951) stellte fest, daß bei 57 plastisch operierten Fällen 2 - 11 Jahre post op. nur 22% röntgenologisch annähernd normale Fälle ohne Sub- oder Luxationsstellung vorlagen. Allerdings hatte er nur wiederholt reponierte Hüften operiert.

RABENALT (1952) beschreibt (ohne die Anzahl der Fälle zu

vermerken) bei funktioneller Beurteilung 50% der Spätresultate als vollbefriedigend, 30% als gebessert und 20% als ungebessert und verschlechtert.

WIBERG (1953) untersuchte 85 Plastiken aus den Jahren 1938-50, wobei er 7 Dysplasien, 67 Subluxation und 11 Luxationen getrennt betrachtet. Er wertet vor allem das subjektiv-funktionelle Ergebnis, also Schmerzlinderung und verminderte Ermüdbarkeit. Insgesamt findet er so 70% sehr gute und gute Erfolge, 16 = 19% gebesserte und 8 ungebesserte bzw. 1 verschlechterte Hüfte.

BERTRAND (1955) hat bei 194 blutig reponierten Hüften im Alter von 0 - 5 Jahren gleichzeitig eine Abklappung des dysplastischen Pfannendaches nach der LANCE-Technik vorgenommen. Er bezeichnet 80% der klinischen Ergebnisse als sehr gut und gut, röntgenologisch ca. 75% als sehr gut und gut.

HAUBERG (1957) stuft von 196 Operierten (281 Plastiken) 134 Fälle (mit 187 Hüften) in die 1. und 2. LINDEMANNsche Gruppe ein = 68% (66%). Bei seinen reinen Frühpfannendachplastiken fielen 79% (78%) auf die ersten beiden Gruppen. Ca. 20% des Gesamtergebnisses entfielen auf die 3. Gruppe, ca. 14% auf die 4. Gruppe.

KAISER (1957) veröffentlichte die offenbar wertvollste Zusammenstellung des Materials der gesamten SCHEDE-Schule - wertvoll einmal wegen der Menge (285 Plastiken) und der seit der Operation verstrichenen Zeit (bis zu 24 Jahren), wertvoll aber vor allem durch die exakte Auswertung und Betrachtung unter den verschiedensten Aspekten. Besonders interessant sind natürlich seine die Prognose betreffenden Untersuchungen. Er bewertet nach den Richtlinien der SCHEDE-Schule, die oben bei MEISS bereits erwähnt wurde, und findet eine Abnahme der guten Resultate (Gruppe 1 und 2 bei MEISS, SCHEDE) von 33,4% nach einem Jahr, 26,5% nach 2 Jahren, 19,9% nach 5 Jahren, 21,6% nach 10 Jahren auf 17,7% 15-24 Jahre nach der Operation. Von den 266 Patienten (285 Plastiken) hinkten 219 = 82% trotz der Operation. 1/4 der angelegten Pfannendächer war 5 Jahre nach der Operation wieder resorbiert. 1/5 aller Gelenke war

ergebnis von 45 Fällen (der Älteste 12 Jahre post op.) als hervorragend. SCHEDE (1935) befand von 35 Fällen bis auf einen bilateralen Casus den Erfolg als zufriedenstellend. Es muß jedoch betont werden, daß diese Bewertungen meist auf dem funktionellen, subjektiven Ergebnis beruhten, also auf den Angaben des Patienten über Besserung oder Nichtbesserung. So war auch DICKSON (1935) in 90% von 28 Operierten zufrieden, ähnlich wie GILL (1935) bei 125 Fällen und HOWORTH (1935), der über das Resultat an 35 Hüften befriedigt war, obwohl fast alle Patienten noch hinkten.

MEISS (1940) aus der SCHEDEschen Klinik urteilte strenger, da er auch die röntgenologische Abstützung und das objektive funktionelle Ergebnis (Gang, Ermüdbarkeit, Bewegungsumfang) heranzog. Unter 76 Plastiken fand er 63% sehr gute und gute Erfolge. 26% stufte er als mäßig ein, obwohl die plastische Abstützung gut war, weil hinkender Gang und Beschwerden nach besonderer Beanspruchung fortbestanden. 11% der Ergebnisse betrachtete er als schlecht oder mißglückt.

PONSETI (1946) aus der Steindlerklinik (USA) begutachtete sehr streng. Bei 68 operierten Patienten (77 Hüften) fand er nur eine vollkommen und 5 fast vollständig anatomisch einwandfrei rekonstruierte Hüften, obwohl in 42 Fällen der Kopf in der Primärpfanne gestanden hatte. In 34 Fällen hatte sich das Dach nach oben verlagert, und nur 8 nicht hinkende Hüften waren zufriedenstellend.

ANDERSON und BICKEL (1951) aus der Mayo-Klinik beurteilen nach streng differenzierten Maßstäben 80 Plastiken an 70 Patienten, 13 Monate bis 13 Jahre post op. In 72,5% der Fälle konnten sie eine deutliche Besserung des klinischen Zustandes finden. Im Gesamtergebnis lagen 50% gute Resultate vor. 22 Hüften = 26% waren unverbessert.

NISSEN-LIE (Oslo 1951) stellte fest, daß bei 57 plastisch operierten Fällen 2 - 11 Jahre post op. nur 22% röntgenologisch annähernd normale Fälle ohne Sub- oder Luxationsstellung vorlagen. Allerdings hatte er nur wiederholt reponierte Hüften operiert.

RABENALT (1952) beschreibt (ohne die Anzahl der Fälle zu

vermerken) bei funktioneller Beurteilung 50% der Spätergebnisse als vollbefriedigend, 30% als gebessert und 20% als ungebessert und verschlechtert.

WIBERG (1953) untersuchte 85 Plastiken aus den Jahren 1938-50, wobei er 7 Dysplasien, 67 Subluxation und 11 Luxationen getrennt betrachtet. Er wertet vor allem das subjektiv-funktionelle Ergebnis, also Schmerzlinderung und verminderte Ermüdbarkeit. Insgesamt findet er so 70% sehr gute und gute Erfolge, 16 = 19% gebesserte und 8 ungebesserte bzw. 1 verschlechterte Hüfte.

BERTRAND (1955) hat bei 194 blutig reponierten Hüften im Alter von 0 - 5 Jahren gleichzeitig eine Abklappung des dysplastischen Pfannendaches nach der LANCE-Technik vorgenommen. Er bezeichnet 80% der klinischen Ergebnisse als sehr gut und gut, röntgenologisch ca. 75% als sehr gut und gut.

HAUBERG (1957) stuft von 196 Operierten (281 Plastiken) 134 Fälle (mit 187 Hüften) in die 1. und 2. LINDEMANNsche Gruppe ein = 68% (66%). Bei seinen reinen Frühpfannendachplastiken fielen 79% (78%) auf die ersten beiden Gruppen. Ca. 20% des Gesamtergebnisses entfielen auf die 3. Gruppe, ca. 14% auf die 4. Gruppe.

KAISER (1957) veröffentlichte die offenbar wertvollste Zusammenstellung des Materials der gesamten SCHEDE-Schule - wertvoll einmal wegen der Menge (285 Plastiken) und der seit der Operation verstrichenen Zeit (bis zu 24 Jahren), wertvoll aber vor allem durch die exakte Auswertung und Betrachtung unter den verschiedensten Aspekten. Besonders interessant sind natürlich seine die Prognose betreffenden Untersuchungen. Er bewertet nach den Richtlinien der SCHEDE-Schule, die oben bei MEISS bereits erwähnt wurde, und findet eine Abnahme der guten Resultate (Gruppe 1 und 2 bei MEISS, SCHEDE) von 33,4% nach einem Jahr, 26,5% nach 2 Jahren, 19,9% nach 5 Jahren, 21,6% nach 10 Jahren auf 17,7% 15-24 Jahre nach der Operation. Von den 266 Patienten (285 Plastiken) hinkten 219 = 82% trotz der Operation. 1/4 der angelegten Pfannendächer war 5 Jahre nach der Operation wieder resorbiert. 1/5 aller Gelenke war

versteift. KAISER, der wohl von allen Autoren am kritischsten bewertet hat, ist auf Grund der schlechten Resultate in der Beurteilung der Berechtigung der Pfannendachplastik sehr pessimistisch. Neben den 31% Fehloperationen, die von vorneherein zu verzeichnen waren, ist jedoch zu berücksichtigen - wie auch BECKER dazu feststellt -, daß nach heutigen Gesichtspunkten oft fehlindiziert operiert worden ist. Schenkelhalsdeformitäten wurden weitgehend außer Acht gelassen.

BÖSCH (1958) legte ebenfalls eine sehr interessante Auswertung nieder. Er konnte unter 262 Plastiken auch das gesamte Material von SPITZY und seinen Schülern, bis zu 37 Jahre post op., nachuntersuchen. BÖSCH hat nicht nach so exakten Gesichtspunkten wie KAISER beurteilt, sondern besonders das funktionelle Ergebnis beachtet. Doch selbst wenn dieses berücksichtigt wird, scheint er im ganzen etwas bessere Resultate gefunden zu haben. Von den 262 operierten Plastiken wurden 230 exakt erfaßt, wovon allerdings nur 137 kritischer Betrachtung standhalten, da die restlichen Fälle darstellen, bei denen heute kaum eine Plastik vorgenommen würde (Säuglingscoxitiden usw.), oder wo nach einem Jahr bereits eine Resorption des Spanes eingetreten war. Jedoch sind vom Gesamtmaterial $124 = 54\%$ frei von Schmerzen und Hinken, $184 = 80\%$ schmerzfrei. Es hatte jeder 5. Patient einen normalen Gang, 2 von 5 hinkten leicht, 2 von 5 deutlich bis stark. Von 10 Patienten sind 6 schmerzfrei, 3 haben leichte Schmerzen, 1 starke Schmerzen. BÖSCH meint, daß gute Technik und richtige Indikationsstellung etwa 40% der Fälle erheblich verbessert hätten.

STRACKER (1960) konnte 57 unter 3 Jahren operierte Kinder bis zu 12 Jahren post op. untersuchen. $40 = 70\%$ der Kinder waren klinisch normal, $11 = 20\%$ als gut und $6 = 10\%$ als schlecht beurteilt. Der CE-Winkel war selten unter 23° , meistens zwischen 28° - 35° , also sogar über der Norm.

Zusammenfassend kann man also feststellen, daß die Resultate sehr zu variieren scheinen. Dabei müssen die ausgezeichneten Erfolge HAUBERGS und STRACKERS gesondert werden, da die Frühpfannendachplastik - wie eingangs erläutert -

als anreizende Maßnahme bedeutend mehr Chancen hat, ein normales Gelenk zu schaffen als die verspätete palliative Plastik. Außerdem sind beide Operateure von prognostisch mehr versprechendem Material ausgegangen, da die Plastik oft nur prophylaktisch zur Anwendung kam.

Rein klinisch beurteilt finden sich im allgemein gute funktionelle Ergebnisse in 50-70% der Fälle, selbst bei den vor längerer Zeit operierten Personen. Röntgenologisch wird leider nicht von vielen Autoren umfassend begutachtet, und wenn, dann anscheinend nach unterschiedlichen Gesichtspunkten. Vor allem aber findet man kaum genaue Angaben über das Ausgangsmaterial. Obwohl BÖSCH feststellen konnte, daß anatomisch absolut nicht normale Gelenke u.U. lange Zeit voll leistungsfähig sein können, scheint doch festzustehen, daß besonders in Hinblick auf die Prognose die exakte Auswertung des Röntgenbefundes ausschlaggebend ist, auch wenn die klinischen und röntgenologischen Befunde oft überhaupt nicht zu korrespondieren scheinen. Nach HACKENBROCH scheint eine Unterscheidung in klinische und röntgenologische Ergebnisse genaugenommen nicht berechtigt. Bei der Beurteilung soll nicht nur der Anbau des Pfannendaches sondern der Zustand des ganzen Gelenkes beachtet werden. Stellt man auch die nicht röntgenologisch nachweisbaren Faktoren wie Muskelschädigung und Verkürzung des Bandapparates, die sich z.B. durch einen angedeuteten TRENDLENBURG zeigen können, noch in Rechnung, so kann man ein ziemlich sicheres Urteil über die ganze gelenkphysiologische Situation und somit über die Prognose treffen. (HACKENBROCH, KAISER, STRACKER, BERTRAND u.a.)

E. Auswertung von Ergebnissen der Pfannendachplastik der Orthop.Klinik der Freien Universität Berlin.

1) Untersuchungsgut.

Vom Jahre 1954 bis zum Jahre 1961 wurde an der Orthop. Klinik der F.U. Berlin an 37 Patienten eine Pfannendachplastik ausgeführt. Von diesen 37 Patienten konnten 30 einer kritischen Nachuntersuchung unterzogen werden. Mit 7 Patienten, die ihren Wohnsitz im Ostsektor Berlins oder in der sowjetischen Besatzungszone haben, konnte wegen der Sperrmaßnahmen vom 13. August 1961 leider keine direkte

Verbindung aufgenommen werden. Dadurch kamen zwar einige interessante Spätresultate nicht zur Auswertung, andererseits war an Hand der Unterlagen eine genaue Beurteilung der postoperativen Überwachung möglich.

Tabelle 1: Übersicht des postoperativen Zeitraumes

Zeitraum post op.	Anzahl der Patienten
über 1/2 Jahr	37 (100%)
über 2 Jahre	24 (65%)
über 4 Jahre	16 (43%)
über 6 Jahre	10 (27%)

Der Zwischenraum von der Operation bis zum Untersuchungstermin betrug 1/2 Jahr bis zu 7 Jahren. Da gewöhnlich nach 1/4 Jahr über das Einwachsen des Transplantates eine Aussage zu machen ist (ROEREN, LEO, IMHÄUSER), muß nach 1/2 Jahr ein Urteil über Gelingen oder Mißerfolg einer Plastik möglich sein. Wie HACKENBROCH, IMHÄUSER, OOMS meinen, ist im allgemeinen die Umformung der Plastik - jedenfalls im Hinblick auf größere Veränderungen - nach 2 Jahren abgeschlossen, eine Feststellung, die sich auch am vorliegenden Material bestätigte. Nach 4 Jahren, noch mehr aber nach 6 Jahren ist der primäre Erfolg der Pfannendachplastik sicher zu beurteilen, und auch über die Prognose des ganzen Gelenkes Einiges auszusagen. Der Durchschnittswert der postoperativen Beobachtungszeit aller 37 Fälle betrug ca. 3 1/2 Jahre.

Tabelle 2: Alter zur Zeit der ersten Behandlung.

Alter	Anzahl der Patienten
0 Jahre	5
1 Jahr	18
2 Jahre	7
3 Jahre	1
4 Jahre	2
5 Jahre	1
6 Jahre	1
⋮	
12 Jahre	2
Total:	37

Die ausgesprochenen Spätfälle, die erst mit 5, 6 und 12 Jahren behandelt wurden, stellen Subluxationen dar, die zu diesem Zeitpunkt zu Schmerzen begannen.

Aus der Aufstellung der erfolgten Vorbehandlung (S.24) ist ersichtlich, daß auf verschiedenste Art vergeblich vorbehandelt wurde. Die Pfannendachplastik wurde fast

Tabelle 3: Art der angewandten Vorbehandlung.

Repositionsversuche	34
Konservative Ruhigstellung in Gips.	16
BECKER-Luxationshöschen	4
Blutige Hüfteinstellung	8
paratrochantäre Varisierungsosteotomie.	2
intertrochantäre Rotations- und Varisierungsosteotomie	4
Pfannendachplastik (außerhalb).	1

immer als letzte Möglichkeit der Therapie in Erwägung gezogen. (Operationsalter Seite 69).

Tabelle 4: Seite der plastisch operierten Hüfte.

rechts	15 Patienten
links	22 Patienten
beidseitig	-
Total:	37 Patienten

Die 37 Patienten - 5 männlich, 32 weiblich - wurden sämtlich nur unilateral operiert, einmal (Fall 18) allerdings zweimal. Die präoperative Diagnose lautete in 9 Fällen Luxation I^o, in 25 Fällen mehr oder minder ausgeprägte Subluxation, in 3 Fällen ausgesprochene Dysplasie des Pfannendaches (durchgehende SHENTONSche Linie).

2) Operationstechnik

Betreffes der Freilegung des Operationsgebietes kam bei der reinen Pfannendachplastik der Schnitt nach SMITH-PETERSEN zur Anwendung. Wurde die Plastik mit einer blutigen Einstellung verbunden (17mal), so wurde der Schnitt nach LEXER-MURPHY angelegt. Bei gleichzeitiger Ausführung einer Varisierungs- oder Rotationsosteotomie (13mal) wurde durch den sogenannten Arthrodesenschnitt (GÖB, Klinik M.LANGE) freigelegt.

Das Spanmaterial wurde - bis auf die bei 7 Plastiken implantierten Fremdspäne - durchweg aus dem vorderen Anteil der Crista iliaca entnommen.

Reposition: Die Streitfrage, ob eine Luxation vor dem Eingriff einer Pfannendachplastik oder gleichzeitig mit der Operation (evtl. unter Dauerzug) reponiert werden sollte, stand an der hiesigen Klinik bei den in Frage kommenden Fällen insofern nicht zur Diskussion, als bei allen diesen

Luxationen wegen Weichteilinterposition oder einer Sanduhrkapsel eine blutige Einrenkung vorgenommen werden mußte, welche in gleicher Sitzung mit der Plastik bewerkstelligt wurde (HASS, HOWORTH, LEVEUF, BERTRAND u.a.).

Technik: Es wurde nicht an einer bestimmten Operationsmethode festgehalten, sondern es kamen je nach Erfordernis 3 Verfahren zur Anwendung:

- a) Typ LANCE in der von LANCE selbst beschriebenen Art (also Einkerbten einer Nute am Kapselrand, Abwinkeln der Knochenlamelle und Verkeilen des Zwischenraumes) wurde bei allen Fällen versucht, die bei der Inspektion während der Operation einen Rest des ursprünglichen Daches zeigten, der groß genug war, um in genügender Länge und Dicke abgekippt zu werden (wie auch HACKENBROCH, EXNER, IMHÄUSER vorgehen).
- b) Typ LANCE-SPITZY wurde angewendet, wenn ein rudimentärer Dacherker vorhanden war, der jedoch nach Abhebelung nicht fähig war, den Schenkelkopf ausreichend abzustützen. Es wurde dann ein längerer Span (wenn möglich etwas schräg aufwärts) in die Nute geholt, der selber die zusätzlich notwendige Abstützung darstellte. Diese Operationsmethode stellt also eine Kombination der beiden Grundtypen nach LANCE und SPITZY dar. Ähnlich wird auch von M.LANGE, NIEDERECKER, RABENALT, SEYFARTH, STOL vorgegangen.
- c) Typ SPITZY, also Implantation eines Spanes, der allein die spätere Stütze darstellt, kam zur Anwendung, wenn ein nur angedeutetes Pfannendach, ein Herunterhebeln nicht zuließ. Es handelte sich dabei hauptsächlich um ältere Fälle. Nach denselben Gesichtspunkten handeln auch HACKENBROCH, EXNER, IMHÄUSER.

Nachbehandlung: Die allgemein betonte und besonders von SCHEDE herausgearbeitete Bedeutung einer sorgsam funktionellen Nachbehandlung wurde berücksichtigt. Da jeder Patient "seine eigene Behandlung" (RABENALT, SCHEDE) bekam, ist es nicht angebracht, ein generelles Nachbehandlungsschema aufzustellen. Die Patienten blieben durchschnittlich für 8 Wochen in einem durchgehenden Becken-Bein-Fußgips, wobei kein besonderer Unterschied zwischen Typ LANCE oder SPITZY gemacht wurde. In den letzten Jahren wurden vor allem jüngere Patien-

ten meist nicht länger als 4-7 Wochen p.o. im Gips fixiert, blieben dann aber noch 4-5 Wochen in einer Gipsschale liegen, wobei bereits Bewegungen zuerst passiv dann aktiv geübt wurden. Die Hälfte der Patienten entlastete das Gelenk dann noch durch mehrwöchiges SCHEDE-Radfahren, die anderen begannen vorsichtig mit Gehstützen zu belasten. Einige Patienten konnten schon nach 3 Monaten voll belasten, andere besonders SCHEDE-Rad fahrende Kinder durften erst nach 5 - 8 Monaten frei gehen.

3) Klinisches Ergebnis.

3a) Subjektives Ergebnis.

Die subjektive Beurteilung des Operationserfolges wurde (in Anlehnung an MEISS und H.W.SCHMITT) in folgende Bewertungsstufen eingeteilt:

- I **Ausgezeichnet:** Der Patient hat keine Beschwerden, geht unauffällig, fühlt keine Hinderung der Beweglichkeit, bemerkt Müdigkeit nur nach besonderen Leistungen (Sport, Wandern usw.).
- II **Gut:** Der Patient hat keine Beschwerden, zeigt evtl. leichtes Hinken, bemerkt unwesentliche Funktionsbehinderung und Müdigkeitssymptome.
- III **Gebessert:** Der Patient hat keine Beschwerden, hinkt jedoch, bemerkt Funktionseinschränkung.
- IV **Unverändert:** Plastik hat Zustand nicht gebessert, also evtl. Schmerzen, Hinken und deutliche Funktionsbehinderung.
- V **Verschlechtert:** Zustand nach Operation verschlimmert.

Tabelle 5: Vom Patienten angegebenes, subjektives Ergebnis

I	Ausgezeichnet.	11	} 59%
II	Gut.	11	
III	Gebessert.	10	} 41%
IV	Unverändert.	4	
V	Verschlechtert	1	
Total:		37	

Unter den 4 Patienten, die keine Verbesserung durch die Plastik angeben, befinden sich 2 Patienten, bei denen das implantierte (Fremd)Spanmaterial resorbiert wurde (Fall 31, 33). Bei einer Patientin (F.12) war der Femurkopf hinter dem Span vorbeigeglitten. Bei der 4. Patientin (F.15) wurde keine Verbesserung erzielt, weil der am pathologischen Ort eingeschlagene (SPITZY)Span abgekippt war und wegen Klammerdrehung die ausgeführte Rotationsosteotomie keinen Erfolg zeitigte. Der verschlechterte Fall (F.37) resultiert aus einer Gelenkinfektion mit eventueller prospektiver Ankylosierung. In den folgenden Vergleichen des prä- und postoperativen Gelenkzustandes wird dieses infizierte Gelenk nicht berücksichtigt.

Schmerzen: Vor der Operation beklagten 18 Patienten Schmerzen. Bei der Kontrolluntersuchung traten bei 5 Patienten Beschwerden nur nach außergewöhnlichen Belastungen auf. 6mal bestanden auch nach der Plastikoperation noch schwere Schmerzen, die jedoch jedesmal auch vorher bestanden hatten. Die Gründe waren in 3 Fällen (Fremd) Spanresorption (F.31, 33, 34), in 2 Fällen falsche Spanimplantation (F.12,15), in 1 Fall (F.28) fraglich. 7 Fälle konnten also als geheilt betrachtet werden.

3b) Objektives klinisches Ergebnis.

Bei der klinischen Nachuntersuchung wurden der Beckenstand, das TRENDLENBURGsche Zeichen, die Gangart, der Bewegungsumfang und die Gehstrecke mit dem ursprünglich erhobenen Befund verglichen.

Beckenstand: Der geringste bessernde Effekt wurde beim Ausgleich des Beckenschiefstandes erzielt. Zeigten 9 Becken ursprünglich noch einen normalen Beckenstand, so waren es bei der Kontrolluntersuchung nur noch 4. In 19 Fällen blieb die Schiefstellung die gleiche. 9mal konnte sie gebessert werden. 8mal jedoch verschlechterte sie sich. Zu bedenken ist aber, daß der Beckenstand nicht allein durch eine gelungene Pfannendachplastik bzw. ein rekonstruiertes Gelenk zu beeinflussen ist, sondern oft nach der ebenfalls vorgenommenen Schenkelhalskorrektur eine Einverkürzung resultiert, die von den Patienten zumindest nicht regelmäßig durch Schuhausgleich kompensiert wird. Außerdem demonstriert sich sicher

in den Beckenfehlstellungen die allgemeine Skelettdysplasie der betroffenen Personen (BÖSCH, ERLACHER, KAISER, PITZEN u.a.).

TRENDELENBURGsches Zeichen: Vor der Operation war dieser Test 28mal deutlich positiv, danach war er nur noch 13mal positiv. 5mal war er nur angedeutet vorhanden, da das Becken gehalten werden konnte, war also deutlich verbessert (BÖSCH). In 10 Fällen war das TRENDELENBURGsche Zeichen geschwunden.

PONSETI hat anhand des von ihm untersuchten Materials die Beziehung gefunden, daß ein negatives TRENDELENBURGsches Zeichen nur möglich ist, wenn der Querabstand des Hüftkopfmittelpunktes von der Kreuzbeinachse nicht um mehr als $1/10$ größer ist als auf der normalen Vergleichsseite, da sonst das Drehmoment zu groß wird. Bei der Überprüfung des Standes des Hüftkopfes zum Becken war auffällig, daß bei 5 Patienten das TRENDELENBURGsche Zeichen negativ war, und auch ein unauffälliges Gangbild vorlag, obwohl der Querabstand um mehr als $1/10$ der normalen Seite vergrößert war. Auch BÖSCH berichtet in seiner Untersuchung, daß bei 43 Patienten ohne TRENDELENBURGsches Zeichen dieser Querabstand um mehr als $1/10$ der Norm vergrößert war. Wie BÖSCH vermutet, ist ausschlaggebend, wie stark die Glutae entwickelt sind. Auch unter den hier untersuchten Personen befanden sich 3, die trotz eines normalen Querabstandes hinkten.

KAISER weist auf die Gefahr eines hinkenden Ganges und eines positiven TRENDELENBURG-Tests hin, die gegeben ist, wenn das Dach auch nur um ein Geringes zu hoch angelegt ist. Die kleinen Glutae sind beim Geh- und Stehakt in der Hauptsache Haltemuskeln, die sich wegen ihrer Kürze kaum zusammenziehen. Kopf- bzw. Trochanterhochstand erfordern aber zum Halten erst Verkürzung also vermehrten Kraftaufwand. Normalerweise vermeiden diese Haltemuskeln zu Beginn ihrer Tätigkeit eine Verkürzung, sie werden im Gegenteil gedehnt und erhalten dadurch eine Verstärkung ihrer Wirkung, weil zu Beginn der Standphase, wenn sich das Bein lotrecht unter dem Hüftgelenk befindet, die Femurachse um 5° von der Traglinie abweicht. Kleinste Abweichungen von der Norm können bereits negative Auswirkungen hervorrufen. Schon nach dem gewöhnlichen LARGHI-

SPRENGEL-Schnitt können geringe Verschiebungen beim Annähen der kleinen Glutaen ein mehr oder minder ausgeprägtes (Ermüdungs)Hinken zur Folge haben.

SAXL hat die muskeldynamischen Verhältnisse näher untersucht und graphisch dargestellt. Er demonstriert sehr deutlich, daß sich bei Kopfhochstand die beckenhebende Kraft der kleinen Glutaen verkleinert, während sich die gegen das Becken pressende Gewalt vergrößert, dadurch (wie PONSETI bereits anführte) daß der Kopf bei Höherentreten in der flachen Pfanne lateraler als normal zu stehen kommt. Es kann also auch eine Trochanterversetzung keine normalen Verhältnisse schaffen, da nur die Hubkomponente, nicht aber die Seitendruckkomponente korrigiert würde. Unökonomische Wirkungsweise und Ermüdung wären die Folge, abgesehen davon, daß die künstliche Coxa valga durch die vergrößerte Seitendruckkomponente verstärkt werden würde.

Bei der Überprüfung dieser Verhältnisse am vorliegenden Material zeigte sich erstaunlicherweise, daß bei 9 Patienten die Beckenhebermuskulatur so kräftig ist, trotz eines Kopfhochstandes zwischen 0,5 und 1,5 cm einen hinkfreien Gang zu gestatten. Bei 6 dieser 9 Patienten war auch das TRENDELENBURGSche Zeichen einwandfrei negativ. 4 Patienten hinkten nicht und zeigten auch kein TRENDELENBURGSches Zeichen, obwohl sogar nicht nur ein Kopfhochstand bestand, sondern auch eine Querabstandsvergrößerung von mehr als 1/10 der Norm vorlag. Diese Fälle müssen jedoch nicht unbedingt gegen die beschriebenen Gesetzmäßigkeiten sprechen; es ist möglich, daß ein besonders kräftiger Muskel die Mehrbeanspruchung (noch) zu bewältigen vermag. Eventuell kann bei den Operierten der Muskel künstlich verkürzt worden sein; auch könnten sich bei diesen sehr jung operierten Patienten die Muskeln den Gegebenheiten angepaßt haben. Jedoch ist die Prognose dieser nicht ideal eingestellten Hüften natürlich fraglich, da unsicher bleibt, wie lange die Muskeln die pathologische Gelenkstatik kompensieren können. IHLENFELDT konnte bei nicht vollgespannter, also "flatternder" Glutealmuskulatur, oder bei noch geringfügig gleitenden Hüftköpfen eine Übererregbarkeit nachweisen, die sich durch einen minutenlang andauernden Tonus ausdrückt und früher oder später zu Schmerzen führen muß.

Eine Bestätigung der vorher beschriebenen Gesetzmäßigkeiten und ihres Wertes als Maßstab im positiven Sinne ist zweifellos der Umstand, daß sämtliche Hüften mit idealer Einstellung d.h. ohne Kopfhochstand, keine Vergrößerung des Queraabstandes über 1/10 der Norm, kein Hinken und kein TRENDELENBURG-sches Zeichen aufweisen. Aus den angeführten Tatsachen erhellt aber auch, was KAISER besonders unterstreicht, daß unbedingt danach getrachtet werden sollte, das Dach in physiologischer Höhe anzulegen, da andernfalls der Erfolg immer fraglich bleiben muß.

Gangart: Vor der Operation war der Gang bei 33 Patienten deutlich hinkend; lediglich 1 Hüfte mit Dysplasie und 2 Subluxations Hüften gaben zum Hinken keinen Anlaß. Von diesen 33 Patienten waren bei der Nachuntersuchung 17 frei von Hinken, 5 deutlich verbessert und 12 unbeeinflusst. Die 3 vorher normalen Patienten waren auch bei der Kontrolle frei von Hinken.

Gehstrecke: Bei allen Operierten war die beschwerdefreie Gehstrecke vorher sehr kurz. Nach der Operation war sie 14mal unbegrenzt frei, 15mal verbessert. 7 Patienten fühlten sich in der Gehfähigkeit ebenso eingeschränkt wie vorher.

Bewegungsumfang: Das Bewegungsausmaß wurde in folgendes Bewertungsschema eingeteilt (in Anlehnung an SCHMITT):

- | | |
|-----------------------|---|
| Freie Beweglichkeit: | Keinerlei Bewegungsbehinderung. |
| Gute Beweglichkeit: | Geringe Funktionsbehinderung ohne praktische Bedeutung. |
| Ausreichende Bewegl.: | Behinderung einer oder mehrerer Hüftgelenksfunktionen, die jedoch einen normalen Gang erlauben, sich aber bei größeren Anforderungen bemerkbar machen können. |
| Teilversteifung: | Stärkerer Bewegungsausfall einer oder mehrerer Funktionen z.B. Beugung 75° , Rotation 5° . |
| Versteifung: | (Fast) vollständige Blockierung der Gelenksfunktion. |

Tabelle 6: Hüftgelenksfunktion vor der Pfannendachplastik und zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung.

Beweglichkeit	vor Plastik	Kontrolle
Freie Beweglichkeit . . .	9	10
Gute Beweglichkeit. . . .	19	12
Ausreichende Beweglichkeit	9	11
Teilversteifung	-	3
Versteifung	-	1
Total:	37	37

Die Gelenke mit postoperativer freier oder guter Beweglichkeit hatten z.T. nicht die gleichen Eigenschaften wie vor der Operation. 4mal verbesserte sich die Beweglichkeit von gut auf frei, 2mal von ausreichend auf gut. Andere Gelenke haben dementsprechend an Funktion eingebüßt. Im Ganzen gesehen hat sich jedoch die Bewegungstüchtigkeit kaum verschlechtert. 2 der teilversteiften Hüften haben eine eingeschränkte Beugung von ca. 65° , keine Überstreckbarkeit und stärkere Behinderung der Drehbewegungen. Bei einem dieser Gelenke war der (Fremd)Span resorbiert worden (F.33), so daß ein schmerzhafter Zustand eingetreten ist. Bei dem anderen Gelenk (F.20) ist der schlecht eingeschlagene Span abgekippt, so daß der Kopf ebenfalls ungenügend abgestützt ist. Das 3. teilversteifte Gelenk (F.22) weist eine totale Einschränkung der Innenrotation und Überstreckbarkeit auf, Außenrotation und Abduktion sind ebenfalls stärker behindert. Die Ursache scheint darin zu suchen zu sein, daß in dem Dysplasiegelenk durch die Plastik ein übermäßiger Gelenkdruck entstand (S.72).

4) Röntgenologisches Ergebnis.

Zur Beurteilung der röntgenologischen Gesamtsituation des Hüftgelenkes läßt sich nur schwer ein einheitliches, objektives Maßsystem finden. Der an sich begrüßenswerte Vorschlag LINDEMANNs einer Einteilung in 4 Standardgruppen scheint in prognostischer Hinsicht aber keine sichere Aussage sicherzustellen. Wie aus der HOHMANNschen Sammelstatistik hervorgeht, haben sich die primär guten Ergebnisse (Gruppe I und II) 4-20 Jahre nach Behandlungsbeginn bei den Luxationen von 41,2% auf ca. 18% gute Spätergebnisse verschlechtert. Den primär 80% guten Frühergebnissen der Prä- und Subluxationen standen nur 18% gute Spätergebnisse gegenüber.

Genauere Differenzierungen in (bis zu 11) Gruppen finden sich auch bei PUTTI, SEVERIN und PLATOU. Jedoch sind diese Gliederungen besonders für Kleinstkinder gedacht. Bei den beiden letztgenannten Autoren ist das Hauptunterscheidungsmerkmal der auch isoliert zu gebrauchende CE-Winkel.

Auf der Suche nach einer sicheren Beurteilungsmöglichkeit kam daher bei dieser Untersuchung das Röntgen-Ischiometer von E.M.MÜLLER zur Anwendung, auf das hiermit ausdrücklich hingewiesen sei. Es erlaubt in kürzester Zeit verschiedenste Kriterien über den Gelenkzustand objektiv genau zu beurteilen (PAUWELS, FRANCILLON, MÜLLER, SCHMITT). Im Gegensatz zum LINDEMANNschen Schema, das als wirklich objektives Maß für eine gute Gelenkform nur die Mindestüberdachung des Kopfes von $\frac{2}{3}$ enthält, kann auf Grund der verschiedensten Meßwerte ein sicheres, objektives Urteil abgegeben werden, da der subjektive Spielraum der Begutachtung gegenüber der LINDEMANNschen Einteilung entscheidend verringert ist.

Aus einem weiteren Grunde wurde hier nicht nach LINDEMANN geordnet. Das ganze Material müßte, um korrekt zu sein, auf die Gruppen II und III beschränkt werden. Denn Reluxationen sind gar nicht vorgekommen; und es könnten zwar einige Hüften in die Gruppe I eingestuft werden, doch wäre bei diesen Hüften der verlangte prognostische Wert fragwürdig, da meist der Gelenkspalt noch etwas weit erscheint, besonders aber unberücksichtigt bliebe, daß diese Hüften vorher schwer pathologisch deformiert waren und nur durch umfassende Operationen normalisiert werden konnten. Man kann diese Gelenke also trotz der äußeren Form nicht als "normal" ansehen.

4a) CCD-Winkel:

Der Schenkelhalswinkel oder genauer CCD-Winkel (Centrum-Collum-Diaphyse) nach E.M.MÜLLER, dessen Wichtigkeit - wie noch hervorgehoben werden wird - für das Gelingen der Pfannendachplastik unbestreitbar ist, wurde vor und nach der operativen Behandlung sowie bei der letzten Kontrolluntersuchung nachgemessen. Der Winkel wurde präoperativ in maximaler Innenrotation und Abduktion, nach der Operation

bei ausgeglichener Antetorsion gemessen. Die Werte dürften also einigermaßen zuverlässig sein.

Tabelle 7: CCD-Winkel vor und nach der Plastik (und Osteotomie) und bei der letzten Kontrolluntersuchung.

CCD-Winkel	Anzahl der Patienten		Kontrolle
	vor Operation	nach Operation	
85- 95	-	1	1
95-105	-	4	1
105-115	-	5	7
115-120	2	4	4
120-125	2	8	6
125-130	2	4	4
130-135	9	5	7
135-145	12	4	3
145-155	7	1	2
155-165	2	-	1
Total:	36	36	36

Zu dieser Tabelle ist nochmals zu bemerken, daß das postinfektiös in Ankylosierung begriffene Gelenk (F.37) - wie auch bei den übrigen röntgenologischen Übersichten - nicht berücksichtigt wurde. Außerdem entstand 2mal durch Operationskomplikationen (wahrscheinlich Beschädigung der Epiphyse (F.9) und Knochenumbau an der Osteotomiestelle (F.18) eine Coxa vara. Im letzteren Fall ist der Schenkelhals allerdings im Begriff sich wieder aufzurichten. 1mal richtete sich der Hals postoperativ nach Klammerdrehung auf (F.15).

Besonders nach Abzug dieser Fälle bestätigt die Zusammenstellung, die auch von anderen Operateuren gefundene Feststellung, daß man praktisch niemals zu viel varisieren kann, da meist besonders bei jüngeren Patienten postoperativ eine Aufrichtung des Halses erfolgt. BECKER variiert daher bei seinen plastisch operierten Hüften auf 100°. Auch SCHMITT - dieser allerdings bei den von ihm untersuchten COLONNA-Plastiken - befürwortet dieses Maß. BÜSCH fand ebenso die schönsten Resultate bei varisch überkorrigierten Hüften.

Unter Ausschuß der 3 erwähnten Fälle, deren postoperative CCD-Winkeländerung als Sonderfall anzusehen ist, stellt sich heraus, daß von 33 Fällen nur bei 5 Hüften eine geringe varisierende Bewegung besteht, 9mal der CCD-Winkel unverändert geblieben ist und sich 19mal z.T. beträchtlich aufgerichtet hat. Besonders fällt diese Valgisierungstendenz bei Kindern

ins Auge, die bis zum 7. Lebensjahr korrigiert wurden. Bei den 17 dermaßen jung operierten Patienten findet sich kein Mal eine Varisierung, 4mal keine Veränderung, aber 13mal eine Aufrichtung von durchschnittlich 10° , bei allen 17 Fällen von 8° .

Zur eindringlicheren Darstellung der Wichtigkeit einer genügenden Schenkelhalskorrektur sollen die Ergebnisse in Abhängigkeit vom CCD-Winkel zusammengestellt werden, wobei bereits auf die gesamt-röntgenologische Beurteilung (S.47) vorgegriffen sein soll.

Tabelle 8: Ergebnisse in Abhängigkeit vom CCD-Winkel.

Ergebnis	unter 115°	$115-125^{\circ}$	über 125°
Klinisch-subjektiv:			
ausgezeichnet:	4	4	3
gut:	4	4	3
gebessert:	2	2	6
unverändert:	-	2	2
Röntgenologisch:			
gut:	4	-	-
befriedigend:	3	6	1
mangelhaft:	3	4	10
ungenügend:	-	2	3
Total:	10	12	14

10mal wurde auf unter 115° korrigiert. Die Ergebnisse waren 4mal klinisch ausgezeichnet (Röntgen gut, die besten Resultate überhaupt), 4mal gut (Rö. 3mal befriedigend, 1mal mangelhaft) resultierte aus einer Doppelvarisierung nach Kontraktur, ist also atypisch. Ebenso atypisch ist der letzte der 10 Fälle (F.18) gebessert (Rö. mangelhaft), bei dem - wie oben erwähnt - durch Knochenumbau an der Osteotomiestelle eine Coxa vara entstand, außerdem auch die Plastik fehlerhaft angelegt wurde.

12mal wurde auf unter 125° ausgeglichen. 4 Ergebnisse waren klinisch ausgezeichnet (Rö. dabei aber 3mal nur befriedigend, 1mal mangelhaft). 4 Resultate waren gut (Rö. 3mal befriedigend, 1mal mangelhaft). 2 gebesserte (Rö. mangelhafte) Hüften resultierten aus fehlerhafter Plastik (F.11) und Coxa vara nach Epiphysenschluß durch paratrochantäre Osteotomie (F.6). 2 Gelenke zeigten einen unveränderten (Rö. ungenügenden) Zustand, 1mal wegen Klammerdrehung und fehlerhafter

Plastik (F.15), das andere Mal wegen Fremdspanresorption (F.33).

14mal wurde nicht genügend auf 125° oder sogar mehr ausgeglichen. Trotzdem zeigten 3 Hüften noch ein ausgezeichnetes (Rö. jedoch mangelhaftes) Ergebnis. 3 Resultate waren gut (Rö. 1mal befriedigend, 2mal mangelhaft). 6 Hüften waren gebessert (Rö. 4mal mangelhaft). Der Grund: wahrscheinlicher Halsbruch (F.9) und 3mal Korrektur nur auf 135° oder höher (F.17, 23, 24). 2 der gebesserten Hüften waren Rö. ungenügend (1mal nur auf 140° ausgeglichen (F.13), 1mal Dysplasie-Versteifung (F.22). 2 Gelenke waren unverändert (Rö. befriedigend wegen Fremdspanresorption (F.31), 1mal ungenügend wegen fehlerhafter Plastik (F.12).

Die Zusammenstellung demonstriert ziemlich klar den enormen Einfluß eines genügend berichtigten CCD-Winkels und läßt den günstigen Einfluß einer Überkorrigierung, die sich bei genügend jungen Patienten auszugleichen scheint, auf die Entwicklung des plastisch operierten Gelenkes erkennen.

4b) Auftreffwinkel.

Der Auftreffwinkel (v.LANZ) gibt Auskunft über die Druckbeanspruchung des Pfannendaches und des Schenkelkopfes. Der Winkel wird gebildet von der Schenkelhalsachse und der Pfanneneingangsebene. An gesunden Hüften hat die Pfanneneingangsebene einen mittleren Neigungswert von 42° . Bei einem normalen Schenkelhals bzw. CCD-Winkel von 126° beträgt der Auftreffwinkel dann 90° , die Schenkelhalsachse bildet also physiologischerweise das Lot auf der Pfanneneingangsebene. Es steht fest, daß der wesentlich von der Norm, besonders nach unten abweichende Auftreffwinkel eine entscheidende Bedeutung für die Arthroseentstehung hat (v.LANZ, PAUWELS, E.M. MÜLLER, MEZNIK). Bei Varusstellung ist der Auftreffwinkel größer als 90° , das bedeutet die Belastungsfläche wird größer, und eine Entlastung der betreffenden Gelenkabscitte wird herbeigeführt. Bei Valgusstellung wird umgekehrt der Auftreffwinkel kleiner als 90° , die Belastungsfläche wird verkleinert, es tritt eine übermäßige Belastung von Kopf und Pfannendach ein.

Bei den künstlich geschaffenen z.T. höhergetretenen Pfannen

ist es nicht immer leicht, die Pfanneneingangsebene genau zu bestimmen, jedoch dürfte der Auftreffwinkel auf $+5^{\circ}$ genau zu eruieren sein.

Tabelle 9: Auftreffwinkel vor und nach der Pfannendachplastik und bei der letzten Kontrolluntersuchung

Auftreffwinkel	Anzahl der Patienten		
	vor Operation	nach Operation	Kontrolle
35- 45	16	-	-
45- 55	9	2	2
55- 65	9	3	1
65- 75	2	3	5
75- 85	-	8	15
85- 95	-	14	8
95-105	-	4	1
105-115	-	2	3
115-125	-	-	1
Total:	36	36	36

Die 8 Hüften mit Werten zwischen $85-95^{\circ}$ zeigen 6mal ein klinisch ausgezeichnetes, 2mal ein gutes Ergebnis (Rö. neben 4 guten, 3 befriedigend, 1 mangelhaftes Resultat). Es ist auffallend, daß sämtliche 4 röntgen. guten Resultate einen Auftreffwinkel zwischen $85-95^{\circ}$ haben, also der Norm entsprechen. Ohne die besonderen Gründe (Spanresorption usw. siehe später) der Mißerfolge einzeln durchzusprechen, was im Wesentlichen den oben beim Vergleich der CCD-Winkelergebnisse angegebenen Begründungen entspräche, bestätigt die Betrachtung der Extremwerte recht deutlich, daß ein größerer Auftreffwinkel selbst bei ausgesprochener Varusstellung günstiger wirkt als ein extrem kleiner Winkel bei Valgustellung. Unter den 8 Gelenken mit einem Auftreffwinkel unter 75° findet sich 1mal ein ausgezeichnetes, 1mal ein gutes 4mal ein gebessertes, 2mal ein unverändertes Ergebnis (Rö. jedoch 5mal mangelhaft, 3mal ungenügend). Die 4 Hüften mit einem Winkel über 105° ergaben 2mal ein gutes, 2mal ein gebessertes Resultat (Rö. 2mal befriedigend, 2mal mangelhaft).

Auch nach einer guten Pfannendachplastik kann sich der Auftreffwinkel besonders durch die Valgustendenz des Schenkelhalses verkleinern. Von den ursprünglich 14 normal eingestellten Winkeln mit $85-95^{\circ}$ verkleinerten sich 6 um ca. 10° . Es scheint angebracht - wie auch SCHMITT betont -, bei der Aufstellung des Operationsplanes die Bedeutung dieses einfach zu bestimmenden Winkels zu berücksichtigen.

4c) Belastungsfläche.

Im Zusammenhang mit dem Auftreffwinkel wurde die Belastungsfläche am Pfannendach vor der Operation und bei der Nachuntersuchung beachtet, die sich nach PAUWELS röntgenologisch in der Sklerosierung des Daches abzeichnet. Herrscht eine normale Verteilung des Gelenkdruckes in der Pfanne, so verteilt sich die Sklerosierung gleichmäßig auf das Pfannendach entsprechend der durch den Auftreffwinkel angezeigten Belastungsfläche, im physiologischen Normalfall von der Y-Fuge bis zum Dacherker. Die sklerotische Zone entspricht fast genau dem von PAUWELS berechneten Spannungsdiagramm der Drucklinien. Durch ein steiles Pfannendach oder einen steilen Schenkelhals konzentriert sich die Druckbeanspruchung und somit die Sklerosierung auf einen kleinen Bezirk. Die sklerotische Zone ist daher ein prognostisch wertvolles Zeichen. Als besonders ungünstig gilt die Prognose, wenn die Sklerosierung ungleichmäßig und durch Umbaustörung auch caudal des Auftreffwinkels sichtbar ist. Eine Früharthrose ist mit Sicherheit in solchen Fällen zu erwarten.

Vor der Operation bestand 9mal (Luxationen) gar keine "Belastungsfläche", 18mal war der Erker deutlich übersklerosiert, 9mal wich die Sklerosierung nur geringfügig von der Norm ab. Bei der Nachuntersuchung zeigte das Pfannendach 21mal eine gleichmäßige Sklerosierung, 9mal war der Erker übersklerosiert, 6mal war die Knocheverdichtung unregelmäßig und caudal des Auftreffwinkels sichtbar. (1 Gelenk befand sich - wie erwähnt - nach Infektion in Ankylosierung). Bei den 6 ungleichmäßig sklerosierten Pfannen bestand 5mal eine Valgität von über mindestens 133° ; 1mal nachdem das Dach nur gehebelt worden war (F.4), lag ein ungenügendes Pfannendach vor. Typischerweise zeigte sich die natürlichste Sklerosierung bei den Gelenken, deren Auftreffwinkel genau auf die Y-Fuge eingestellt worden war, u.a. die 4 röntgenologisch guten Ergebnisse. Hinsichtlich der Aufstellung eines Operationsplanes sollte man daraus ernstzunehmende Schlüsse ziehen (PAUWELS, MÜLLER, SCHMITT).

4d) Antetorsion.

Zu der Rekonstruktion eines möglichst normalen Hüftgelenkes ist die Korrektur der vermehrten Antetorsion erforderlich, da es durch die Torsionsfehlstellung des Schenkelhalses

zu Fehlbelastungen der neugebildeten Pfanne kommt, den Hauptdruck hat dann der ventrale Teil der Pfanne aufzunehmen. Schuld an schlechten Spätergebnissen hat sehr oft eine pathologische Antetorsion (BERNBECK, ROHLEDERER, FRANCILLON, MÜLLER, FREJKA, LORENZ).

Bei 36 Hüften lag 17mal eine stark vermehrte Antetorsion von über 45° , in 4 Extremfällen bis zu 80° vor. 12mal war die Torsion bis zu ca. 45° vermehrt. Nur 7 Hüften zeigten eine annähernd normale Antetorsion. Bei der Nachuntersuchung wiesen noch 4 Hüften eine sehr starke, 7 eine vermehrte Antetorsion auf. Die stark vermehrte Antetorsion rührte 1mal von einer fehlerhaften Osteotomie her (F.2), 1mal von einer Klammerverdrehung (F.15). 2mal war die Antetorsion genügend korrigiert worden, hat sich dann jedoch wieder (bei ausgeprägter Coxa-valga-Stellung) rückgebildet (F.17,23). Das klinische Ergebnis dieser 4 Gelenke war 1mal ausgezeichnet, 2mal gebessert, 1mal unverändert (R8. 3mal mangelhaft, 1mal ungenügend). Das Resultat der 7 Gelenke mit vermehrter Antetorsion war 1mal ausgezeichnet, 1mal gut, 5mal gebessert, 1mal schlecht. Wie noch erläutert werden wird, empfiehlt sich die Derotation vor der Plastik, um die Plastik richtig lokalisieren zu können und um von Anfang an ungünstige Belastungsmomente auszuschalten.

4e) Trochanterstellung.

Im Normalfall liegt der Ansatzpunkt der Hüftabduktoren, der Trochanter major, auf derselben Höhe wie der Kopfmittelpunkt. Das bedeutet, daß sich bei der Flexion-Extension die Hüftabduktoren auf einer horizontalen Linie ohne wesentliche Verschiebung um einen Punkt bewegen. Nach PAUWELS stehen die Längen der beiden Hebelarme (Muskelkraft und Belastung) im Verhältnis 5:2 zueinander. Nur bei diesem Verhältnis ist die Muskelwirkung optimal, d.h. Muskulatur und Hüftgelenk werden nicht überansprucht. Durch eine Valgusstellung wird der Muskelhebelarm kürzer, die Belastung des Kopfes und des Daches wird größer und kann bei (bis zu 6-facher) Muskelkraftsteigerung das 7fache Körpergewicht betragen. Umgekehrt wird bei Coxa vara nur das 3fache Körpergewicht (normal 4fach) im Gelenk abgestützt, jedoch kann die Hüfte rein mechanisch gesehen instabil werden. Die einzelnen Trochanterstellungen zum Drehpunkt des Hüftgelenkes

sind entweder zu hoch u. zu nahe (Coxa vara mit kurzem Hals), zu tief u. zu nahe (C. valga mit kurzem Hals), zu hoch (Halsverkürzung bei Normalstellung), zu hoch (Varusstellung bei normaler Halsstellung) und zu tief (Valgusstellung bei normaler Stellung).

Tabelle 10: Trochanterstellung zum Drehpunkt des Hüftgelenkes vor und nach der Operation und zum Kontrolltermin

Trochanterstellung	Anzahl der Patienten		
	vor Operation	nach Operation	Kontrolle
zu hoch, zu nahe	2	3	5
zu tief, zu nahe	5	1	1
zu nahe	2	-	3
zu hoch	1	14	3
zu tief	21	3	4
normal	5	15	20
Total	36	36	36

Die Gelenke mit normal eingestelltem Trochanterstand zeigten, wie zu erwarten, die besten Resultate. Bei den Varianten von stärkerem pathologischen Ausmaß zeigten sich teilweise prognostisch ungünstige Zeichen wie verstärkte Pfannendachsklerosierungen oder Kopfverformungen. Ein nach der Korrektur etwas zu hoher Trochanterstand gleicht sich meist im Sinne einer Normalisierung aus. Die Trochanter-major-Stellung, die beim Aufstellen des Operationsplanes leicht zu messen ist, stellt ein gutes Orientierungsmittel dar, um möglichst normale mechanische Gelenkverhältnisse herbeizuführen.

4f) R-Linienverlauf.

Von der Länge der Hebelarme hängt die wichtige Druckbeanspruchung des Schenkelkopfes und Schenkelhalses ab. Nach PAUWELS wurde die Richtung, der alle Druckkomponenten entsprechen, die auf den Schenkelkopf wirken, als R-Linie bezeichnet. Sie ist die Resultierende aus Körpergewicht und Muskelkraft. Sie bildet mit der Vertikalen durch den Körperschwerpunkt und durch den Kopfmittelpunkt einen Winkel von 16° . Bei der Coxa normalis bildet diese R-Linie die Tangente an den Schenkelhals. Bei der coxa valga geht sie durch den Schenkelhals, der daher nur auf Druck beansprucht wird. Bei der Coxa vara verläuft sie medial vom Adambogen des Halses, welcher daher mehr durch Biegung als durch Druck belastet wird. Da sich die Druckbeanspruchung auf Kopf und Pfanne fortpflanzt, ist es nötig, um frühzeitigen Abnutzungs-

erscheinungen zuvorzukommen, die R-Linie so zu gestalten, daß sie den Schenkelhals tangiert, und somit die mechanische Beanspruchung des Gelenkes normal wird. Bei der Korrektur von einer Valgusstellung auf eine Varusstellung wird das Tangieren des Adambogens jedoch nur möglich, wenn eine Medialverschiebung des distalen Fragmentes vorgenommen wird. Dies ist auch insofern wichtig, als andernfalls das Lot aus dem Kopfmittelpunkt medial am Kniegelenk vorbeigeht, welches durch eine Überlastung des medialen Kniegelenkspaltes dann von einer frühzeitigen Athrose bedroht ist.

Tabelle 11: Verhalten der R-Linie zum Schenkelhals vor und nach Korrektur und zum Kontrolluntersuchungstermin.

R-Linienverlauf	Anzahl der Patienten		
	vor Op.	nach Op.	Kontrolle
tangiert den Adambogen	5	12	8
medial vom Adambogen	-	10	7
im medialen Halsdrittel	9	8	9
durch den Schenkelhals	22	6	12
Total:	36	36	36

Die Bestimmung der R-Linie gilt der feineren Differenzierung des Korrekturerfolges, der varisierenden Osteotomie, der für den Erfolg der Pfannendachplastik mitbestimmend ist. Wie zu erwarten zeigen die besten Ergebnisse die Hüften, die einen normalen R-Linienverlauf haben, deren Druckresultierende den Adambogen tangiert. Allerdings sind geringe Abweichungen nicht von großer Bedeutung. Der etwas medialere Verlauf wirkt sich auf die Gesamtentwicklung günstiger aus als der etwas laterale. Von den 4 besten (Rö.guten) Ergebnissen hatten bei der Nachuntersuchung 2 einen normalen Verlauf der Linie, 2 eine etwas medial vom Adambogen liegende R-Linie.

Die R-Linie, die als solche bei der Operation nicht beachtet wurde, ist bei relativ vielen Patienten nicht ausreichend korrigiert worden, jedoch ist die Korrektur besonders bei verkürztem Schenkelhals auch bei Beachtung nicht immer möglich (E.M.MÜLLER, SCHMITT). Von den 12 schlecht ausgelasteten Schenkelhälsen, deren R-Linie durch den Hals geht, waren 6 primär nicht genügend korrigiert worden, 4 hatten sich entwickelt, nachdem die R-Linie ursprünglich im medialen Drittel verlief. 2mal (nach wahrscheinlichem Halsbruch) hatte sich eine normale R-Linie verschlechtert. Von diesen 12 Hüften waren zwar 3 klinisch (noch) ausgezeichnete Ergeb-

nisse, jedoch war das röntgenologische Resultat in allen Fällen mangelhaft oder ungenügend.

4g) Schenkelhals.

Zusammenfassend ist über den für die Gelenkentwicklung so überaus wichtigen Zustand des Schenkelhalses also folgendes festzustellen. Die Röntgenbetrachtung des Halses vor Beginn der korrigierenden Behandlung (Pfannendachplastik und in der Mehrzahl der Fälle eine Femurosteotomie) zeigte 30mal eine Steilstellung. Selbst unter Berücksichtigung der eingangs geschilderten physiologischen Steilstellung des Halses im Kleinstkindalter ist wenigstens 20mal eine pathologische Coxa valga anzunehmen. 2mal bestand eine ausgesprochene Verkürzung des Halses. Die Antetorsion war nur 7mal als normal zu betrachten, 12mal war sie deutlich, 17mal stark vermehrt.

Bei der letzten Kontrolluntersuchung nach der operativen Korrektur lag 8mal eine Valgusstellung und 2mal eine Coxa vara vor. Die Antetorsion war 11mal vermehrt, davon 4mal stark vermehrt.

Wachstumstörungen im Bereich der Epiphyse, auf die bei der dysplastischen Hüfte hingewiesen wird (ERLACHER, NIEDERECKER, LINDEMANN), bestanden nicht in stärkerem Maße. Nur 4mal war die Epiphysenfuge ausgesprochen verfrüht geschlossen, 1mal sogar schon im 6. Lebensjahr nach einer anderweitig vorgenommenen paratrochantären Osteotomie, bei der der Eintritt eines Schenkelhalsbruches nicht auszuschließen ist (F.6).

4h) CE-Winkel.

Der Zentrum-Ecken-Winkel von WIBERG drückt in Graden die Stellung des Kopfes gegenüber dem Pfannenerker aus. Er wird zwischen der Verbindung vom Kopfmittelpunkt zum (knöchernen) Pfannenerker und der durch den Kopfmittelpunkt laufenden Parallelen zur Körperachse gemessen. Wie WIBERG und JENTSCHURA zeigen konnten, hat eine eventuelle Kippung des Beckens keinen bedeutenden Einfluß auf den Wert des CE-Winkels. SEVERIN fand dieses Maß vom 6. Lebensjahr ab anwendbar. WIBERG selber, auch E.M.MÜLLER halten es vom 4. Lebensjahr an sicher für zuverlässig. MASSIE und HOWORTH fanden,

daß der Winkel vom 3. Lebensjahr an zur Indikationsstellung zu gebrauchen ist. Als unbedingte Operationsindikation gelten nach diesen Autoren bis zum 17. Lebensjahr Werte unter 10° , Maße zwischen $10-15^{\circ}$, wenn nach 12monatiger Behandlung keine Besserung eingetreten ist. Beim Erwachsenen liegt der Normalwert des Winkels über 25° . Bei Werten zwischen $20-25^{\circ}$ besteht Subluxationsgefahr. Maße unter 20° sind sicher pathologisch.

Wie LINDEMANN, JENTSCHURA, SCHMITT betonen, darf der CE-Winkel jedoch nicht überbewertet werden. Bei sehr deformiertem Kopf ist der Mittelpunkt nicht immer exakt festzulegen, während meistens bei nur verschobener Kopfkappe der lateralste Punkt der Kopfepiphyse und die mediale Halsecke, auch Diaphysenstachel genannt (HILGENREINER), sichere Bezugspunkte sind (E.M.MÜLLER). Zu beachten ist weiterhin, daß die sichtbare äußere Pfannenecke des Röntgenbildes nicht immer den wirklichen Pfannenerker darstellt, sondern der höchste Punkt des projizierten Pfannenrandes ist (ROHLEDERER, IDELBERGER, FRANK). In dieser Untersuchung wurde daher der lateralste Punkt der (bei Subluxationen) verstärkten Sklerosierung als Pfannenerker betrachtet (PAUWELS). Die CE-Winkelwerte vor der Plastik wurden nicht tabellarisch zusammengestellt, da sie bei Sub- bzw. Luxation naturgemäß durchweg negativ ausfielen.

Tabelle 12: CE-Winkel nach der Pfannendachplastik und zum Kontrolluntersuchungstermin.

CE-Winkel	nach Plastik	Kontrolle
unter 5°	2	3
über 5°	2	8
über 15°	11	7
über 25°	12	12
über 35°	8	6
über 45°	1	-
Total:	36	36

15mal wurde der CE-Winkel unter dem erforderlichen Mindestmaß von 25° angelegt. Besondere Gründe waren 2mal, daß (zum Wachstumsanreiz, S.49) nur heruntergehebelt wurde (F.4, 18), 2mal wahrscheinlicher Bruch der abgekippten Knochenlamelle (F.11, 18). 5mal war der eingeschlagene Span abgekippt (S.57). Die restlichen dieser Dächer standen teilweise zu hoch.

Bei der Kontrolluntersuchung war der CE-Winkel 18mal unter 25° , 11mal bei Gelenken, deren CE-Winkel schon nach der Plastik unter 25° gelegen hatte. 2mal war der Grund des negativen Resultates Bruch der Knochenlamelle, 3mal Kippung des Spanes, 3mal Fremdspanresorption, 1mal zu ventraler Einschlag des Spanes, 1mal anfängliche Spanabdrückung bei Kontraktur, 3mal übermäßige Steilstellung des Schenkelhalses.

Bei der geringen Zahl der Fälle und der relativ häufigen nicht idealen Ausführung der Plastik kann keine Aussage betreffs der Feststellung anderer Autoren gemacht werden, daß der CE-Winkel, um einen Endwinkel von $25-30^{\circ}$ zu erhalten, primär ca. 40° betragen muß, da er sich in der Regel um ca. 10° verkleinert. Es zeigte sich jedoch deutlich die ausschlaggebende Bedeutung des CCD-Winkels. Bei ausreichender Varisierung auf ca. 115° zeichnete sich ein deutlicher Dachanbau von z.T. ca. 15° ab, selbst 2mal bei primär abgekipptem Span. Andererseits war bei übermäßiger Valgusstellung auch bei primär ausreichend konstruiertem CE-Winkel ein Abbau des Daches zu sehen. Dieser Umstand überrascht nach den eingangs dieser Arbeit erwähnten Wechselbeziehungen der einzelnen Gelenkeinheiten untereinander nicht, sondern ist nach den Versuchen BERNBECKS, HAUBERGS u.a. über Druckatrophie sogar zu erwarten.

41) Idelberger-Winkel.

Der gebräuchlichere Acetabulum-Winkel konnte am vorliegenden Untersuchungsgut aus folgenden Gründen nicht als zuverlässiges Maß herangezogen werden. 1) ROHLEDERER, PITZEN, TÖNNIS wie auch FRANK und IDELBERGER konnten nachweisen, daß dieser Winkel schon bei geringer Kippung des Beckens (z. T. beträchtliche) Veränderungen erfahren kann. Da an dem Untersuchungsgut die von E.M.MÜLLER vorgeschlagene standardisierte Antetorsions-(AT) Aufnahme nicht obligatorisch durchgeführt wurde, standen leider auch keine Röntgenaufnahmen mit garantiert flach aufliegendem Becken zur Verfügung. 2) z.T. waren die Patienten schon älter und ohne sichtbare Y-Fuge, so daß ein Bezugspunkt für das Ausmessen des Acetabulum-Winkels fehlte. 3) In der Mehrzahl der Fälle fanden sich durch Pfannenwanderung und hochstehende Plastiken höhere Winkelwerte als der tatsächlichen Überdachung ent-

sprachen. (Die Kopfüberdachung war zuverlässiger aus dem Maß des CE-Winkels zu ersehen).

Die Meßmethode IDELBERGERS scheint unabhängiger zu sein und wurde daher nachgemessen. Zur Bestimmung dieses Winkels verbindet man die obere und untere Pfannenbegrenzung, und errichtet auf dieser Geraden das Mittellot. (Pfannennittelpunkt am normalen Gelenk). Vom Schnittpunkt des Lotes mit der Pfannenrundung zieht man eine weitere Gerade zum Erker. Der Winkel zwischen dieser zweiten Geraden und dem Lot gibt Aufschluß über die Ausbildung der Pfanne. Je flacher und steiler die Pfanne ist, desto größer wird der Winkel. Werte über 50° bedeuten Verdacht auf Dysplasie, Werte über 55° sind pathologisch. Im Gegensatz zum CE-Winkel gibt diese Meßmethode, wie auch der Acetabulum-Winkel Auskunft über die Pfanne als solche, ist also zur Beurteilung eines eventuellen Pfannendachanbaues geeignet.

Tabelle 13: IDELBERGER-Winkel vor und nach der Pfannendachplastik und zum Zeitpunkt der Kontrolluntersuchung.

IDELBERGER-Winkel	Anzahl der Patienten		
	vor Op.	nach Op.	Kontrolle
40-45	-	3	2
45-50	-	15	9
50-55	-	8	7
55-60	3	5	9
60-65	13	4	6
65-70	9	-	2
70-75	11	1	1
Total:	36	36	36

Winkel unter 50° sind prognostisch am günstigsten. Die 11 Gelenke mit einem Wert unter 50° haben auch einen adäquaten CE-Winkel von durchschnittlich 34° . Das Gesamtergebnis dieser 11 Hüften war 5mal ausgezeichnet, 4mal gut, 2mal gebessert (Rö. 4mal gut, 5mal befriedigend, 2mal mangelhaft). Ungünstig war die Entwicklung bei Maßen über 60° , was ungefähr einem Acetabulum-Winkel von 35° entsprechen würde. Es ist klar, daß der Hüftkopf auf einer schiefen Ebene von 35° mühelos ins Gleiten geraten kann.

Die bei der Nachuntersuchung gefundenen Werte entsprechen oft nicht den bei der Plastikoperation gefundenen Winkeln, da die An- und Abbauvorgänge weitgehend von der Schenkel-

halsstellung abhängig sind. So hatten 2 der röntgenologisch guten Ergebnisse primär einen zu großen IDELBERGER-Winkel. Durch günstige Druckverteilung nach genügender Varisation konnte sich das Pfannendach aber zur physiologischen Norm entwickeln. Im Durchschnitt vergrößerte sich der Winkel um $5-7^{\circ}$. Wie andere Autoren bei der Überprüfung des CE-Winkels herausfanden, demonstriert hier die Zusammenstellung der IDELBERGER-Werte, daß im allgemeinen ein gewisser Abbau des neuen Daches erfolgt, dieses also genügend groß angelegt werden muß.

4k) Befund des Hüftkopfes.

Bei der röntgenologischen Betrachtung des Hüftkopfes wurde eingeteilt in nekrotisch (Auflösung der Konturen), deformiert (verschoben und ungleichmäßig), entrundet-glatt (nicht normal rund, aber glatte Gelenkfläche), rund-gedellt (es imponiert die runde Kopfform, jedoch an einer Stelle Eindellung) und glatt-rund (normal).

Tabelle 14: Röntgenbefund des Hüftkopfes vor der Plastik und bei der Nachuntersuchung.

Kopfform	vor Operation	Kontrolle
nekrotisch	3	1
deformiert	13	3
entrundet-glatt	4	13
rund-gedellt	6	11
rund-glatt	10	8
Total:	36	36

Im allgemeinen war somit nach der Plastik eine zunehmende Normalisierung der Röntgenkonturen des Kopfes zu verzeichnen, die jedoch erfahrungsgemäß - besonders bei Kleinstkindern - nicht immer dem tatsächlichen Zustand entsprechen muß. Die 3 vor der Operation nekrotischen Köpfe waren bei der Kontrolle 2mal abgeplattet, aber glatt, 1mal noch - wenn auch weniger - nekrotisch (F.32). 11mal war eine Rückbildung der Deformation eingetreten, davon 6mal zu entrundet-glattem Aussehen, 5mal erschien der Kopf rund-gedellt. 4 vorher normale Köpfe erschienen nachher entrundet-glatt. Das Verhältnis der Größe des Kopfes zum Becken war (nach dem Röntgen-Ischiometer) keinen großen Schwankungen unterworfen. 2mal hatte sich ein vorher zu kleiner, 2mal zu großer Kopf normalisiert. 1 zu kleiner Kopf war wegen Epi-

physenschluß (nach paratrochantärer Osteotomie, F.6)
auch 6 Jahre nach der Plastik noch zu klein. 1mal (F.22)
ist nach Teilversteifung bei ursprünglichem Dysplasiege-
lenk ein verkleinerter, entrundeter Kopf entstanden. 4mal
war der Kopf vor und nach der Plastik zu groß.

41) Befund des Gelenkspaltes.

Vor der Operation war der Gelenkspalt 20mal deutlich zu
weit. 15mal (7mal bei Luxationen) mußte deshalb blutig
eingestellt werden. Bei der Kontrolluntersuchung war der
Gelenkspalt noch 10mal zu weit. Er hatte sich aber 10mal
normalisiert. 7mal (5mal bei Luxationen) ergab sich nach
blutiger Einstellung eine normale Weite. 3mal hatten sich
ursprünglich normale Spalte verengt. 6 enge Spalte blieben
zu eng. 1 enger Spalt wurde normal. Subluxationsgefährde-
te Stellungen ergaben sich immer bei zu weitem Zwischen-
raum. Schmerzen wurden nur bei verengtem Gelenkspalt an-
gegeben. Bei Hüften mit zu steiler Schenkelhalsstellung
zeigte der Gelenkspalt meist ungleichmäßige Konturen. Im
Bereich des Pfannendächerkers war er verschmälert, im Be-
reich des Pfannen zentrums erweitert. Gute Halseinstellung
bewirkte einen normalisierenden Effekt.

4m) Arthrosebildung.

Die Kongruenz zwischen Pfanne und Kopf, eines der wichtig-
sten prognostischen Zeichen, konnte nicht überprüft werden.
Bei den, wie vorher angegeben, häufig nach cranial gewan-
derten Pfannen - als Ausdruck der Gesamtdysplasie (BÖSCH,
ERLACHER u.a.) - ist die Bestimmung des Pfannenmittelpunk-
tes nicht mehr zuverlässig.

Jedoch ist unter Berücksichtigung der Weite des Gelenkspal-
tes (S.45), der evtl. unregelmäßigen Sklerosierung (S.37)
und evtl. Randwulstbildung ein Bild über die vorliegenden
degenerativen Veränderungen des Gelenkes zu zeichnen.

Unter den 36 zu beurteilenden Patienten (ohne das infizier-
te Gelenk) befanden sich 5, bei denen sich die betroffene
Hüfte (unter den genannten Kautelen) in einem präarthroti-
schen oder gar athrotischen Frühstadium befand (F.2,3,5,
12,16). Alle 5 Gelenke waren jedoch nicht ideal operiert
worden. Eine dieser Patientinnen (F.16) zeigte bei Sublu-
xation bereits vor der Plastik eine zystische Veränderung

im Pfannendach; diese hat sich nach ungenügender Variierung auf 140° innerhalb von 4 Jahren vergrößert. Trotzdem wurde der Zustand der Hüfte noch als normal angegeben.

Wie bereits erwähnt, bestand 9mal ein verengter Gelenkspalt (S. 46), was bekanntlich als besonderes Gefahrenzeichen einer vorzeitigen Arthrose anzusehen ist. Die Sklerosierung (S. 37) war 6mal unregelmäßig, 9mal war der Erker übersklerosiert.

Besonders interessant sind in dieser Hinsicht naturgemäß die Hüften, die mehr als 6 Jahre nach der Pfannendachplastik untersucht werden konnten. Von den betroffenen 10 Patienten gaben zwar 7 einen ausgezeichneten subjektiven Erfolg an, röntgenologisch waren aber nur 1 Gelenk als gut und 3 als befriedigend anzusehen. Jedoch ist aus dieser Feststellung keinesfalls ein Schluß in Bezug auf die Prognose von pfannendachplastikoperierten Gelenken zu ziehen. Denn bei sämtlichen nicht befriedigenden Ergebnissen waren nicht ideale Gelenkverhältnisse geschaffen worden. Entweder lagen direkte Operationsfehler vor (falscher Spaneinschlag, Halsbruch usw.) oder eine normale Gelenkphysiologie war wegen zu steilen Schenkelhalses (über 133°) nicht möglich.

Überblickend ist festzustellen, daß nach einer gelungenen Plastik bei guter Hüftkopfeinstellung sowie korrekter Schenkelhalsstellung immer ein gut funktionierendes Gelenk zu sehen war. Auch bei den bis zu 7 Jahren nach der Operation zu beurteilenden Fällen zeigten sich dann keine Arthrosewarnzeichen.

4n) Gesamt-röntgenbeurteilung der plastisch operierten Hüftgelenke.

Unter Berücksichtigung der bisher besprochenen Tatsachen und bei kritischer Einbeziehung aller für die Prognose ungünstigen Voraussetzungen ergibt die röntgenologische Beurteilung - wie bei allen anderen Autoren auch - weniger gute Resultate als die klinische oder gar die subjektive Beurteilung. Die prognostische Bedeutung der röntgenologischen Betrachtung wurde schon hervorgehoben.

Der Übersicht halber sei (in Anlehnung an SCHMITT) eine

Einstufung in Gruppen angeben:

- I Gut: Normaler Gesamteindruck des Gelenkes, normale Sklerosierung, Ausmaß der einzelnen Maßfaktoren (CCD-Winkel, Auftreffwinkel, CE-Winkel usw.) in der physiologischen Schwankungsbreite, evtl. leicht verbreiteter Gelenkspalt.
- II Befriedigend: Im Ganzen gut rekonstruiertes Gelenk mit normaler Sklerosierung, jedoch leichtes Abweichen einiger Meßwerte von der Norm.
- III Mangelhaft: Noch ausreichende Kopfüberdachung, jedoch mehrere pathologische Maßfaktoren, evtl. unregelmäßige Sklerosierung und entrundeter Kopf.
- IV Ungenügend: Ungenügende Sicherung des Kopfes, Präluxationsstellung, stärkere pathologische Abweichungen der meisten Maßfaktoren von der Norm.

Tabelle 15: Röntgenergebnis der 37 Plastik-Hüftgelenke

I Gut	4	} 37,8%
II Befriedigend.	10	
III Mangelhaft.	17	
IV Ungenügend.	5	} 62,2%
(F.37, prospektive Ankylose, Infektion 1)		
Total:	37	

Ursache der 5 ungenügenden Resultate, die z.T. noch an anderer Stelle besprochen werden:

- (F.12): 16 Jahre. Fehlerhafte zu weit ventrale Implantation des SPITZY-Spanes mit dorsalem Abgleiten des Kopfes (S.53).
- (F.13): 3 Jahre. Schwere Coxa valga (CCD-W. 155°) infolge unbefriedigender Varisierung bei der intertrochantären Osteotomie durch mangelhafte Osteosynthese wegen schwerster Knochenatrophie bei sonst befriedigendem Erfolg der Dachplastik (S.53).
- (F.15): 6 Jahre. Starke rezidivierende Antetorsion und Coxa valga infolge unzureichender Osteosynthese mit der orig. BECKER-Klammer; postoperatives Ab-

kippen des Plastikspanes (S.68).

(F.22): 11 Jahre. Kopfverformung und Gelenkspaltverengung wahrscheinlich durch vermehrten Gelenkdruck infolge Herunterhebelns des Pfannendaches bei Dysplasiegelenk (S.72).

(F.33): 15 Jahre. Totalresorption des waagrecht eingeschlagenen SPITZY-Fremdspanes (S.53).

5) Resultate in Abhängigkeit von der angewandten Technik

Die Gliederung der Ergebnisse in Abhängigkeit von der angewendeten Technik geht aus der folgenden Aufstellung hervor:

Tabelle 16: Resultate in Abhängigkeit von der Op.technik

Ergebnis	Typ LANCE	LANCE-SPITZY	Typ SPITZY
Klinisch-subjektiv:			
ausgezeichnet:	4	2	4
gut:	3	6	2
gebessert:	3	3	4
unverändert:	-	1	3
Röntgenologisch:			
gut:	1	1	2
befriedigend:	4	3	2
mangelhaft:	5	6	6
ungenügend:	-	2	3
Total:	10	12	13

In der Aufstellung der Ergebnisse zeichnet sich nicht das Überwiegen guter oder schlechter Resultate bei einer speziellen Methode ab. Das mag einmal an der relativ geringen Menge der vorliegenden Fälle liegen, sicher aber auch an den bei allen Verfahren teilweise unterlaufenen Operationsfehlern. Es ist hier nicht der Ort, um auf die Fehler bei der Korrektur der Valgität und Antetorsion einzugehen, die selbstverständlich von großem Einfluß auf das jeweilige Ergebnis sind. Näher zu betrachten sind jedoch die bei der Pfannendachplastik als solcher aufgetretenen Komplikationen:

5a) Einfache Hebelung.

Bei den 2 Fällen, in denen lediglich eine Knochenlamelle ohne Unterfütterung heruntergehebelt wurde, kam es in einem Fall (F.18) zu einem vollkommenen Fehlschlag. Die Corticalis-Lamelle wurde resorbiert, und es mußte eine richtige Pfannendachplastik angeschlossen werden. Im zwei-

ten Fall (F.4) entwickelte sich ein röntgenologisch als befriedigend zu klassifizierendes Resultat, was jedoch sicher in erster Linie auf den guten Ausgleich der Schenkelhalsfehlstellung (CCD-Winkel 118° , normale Antetorsion) zurückzuführen ist. Der CE-Winkel entwickelte sich bei dem 3-jährig operierten Kind innerhalb von 6 Jahren von 0° nach der Operation auf 16° bei der Kontrolluntersuchung. Der Pfannenerker lud nicht genügend nach lateral aus. Es ist anzunehmen, daß sich bei einer richtigen Plastik unter den gegebenen Umständen wohl ein ideales Gelenk entwickelt hätte.

Die Absicht, eine Knochenapposition durch bloße Verletzung des noch jungen Gewebes hervorzurufen, fand sich an diesen beiden Fällen nicht erfüllt.

5b) Typ LANCE.

Bei den 10 nach LANCE operierten Fällen ergaben sich folgende Komplikationen: 2mal (F.11,18) trat eine Resorption des neu geschaffenen Pfannendaches ein, beide Male scheint der Grund zu sein, daß die Knochenlamelle beim Abkippen gebrochen ist. Im postoperativen Röntgenbild zeigt sich deutlich eine Unterbrechung in der Knochenkontur. Auf die Gefahr des Bruches der abgekippten Knochenmasse verweisen mehrere Autoren (HACKENBROCH, KAISER, WIBERG, STOL, OOMS). Besonders wird auf diese Gefahr im späten Jugend- und Erwachsenenalter aufmerksam gemacht. Die beiden betroffenen Patientinnen waren jedoch zum Zeitpunkt der Operation erst 4 bzw. 5 Jahre alt. Beide Patientinnen zeigten nur einen "gebesserten" (Rö. mangelhaften) Zustand des betroffenen Gelenkes. Da in beiden Fällen ausreichend variiert und derotiert worden war (CCD-Winkel 120° bzw. 103°), dürfte die Ursache der unbefriedigenden Gelenkentwicklung mit Sicherheit die frakturierte Dachkonstruktion sein.

Bei den restlichen 3 röntgenologisch mangelhaften Ergebnissen (F.3,19,24) wurde bei der Osteotomie offenbar nicht genügend variiert (126° bei starker Antetorsion, sowie 2mal 133°). Das Pfannendach war zwar nicht auf das Normalmaß vergrößert worden, jedoch war eine genügende Dachvergrößerung geschaffen worden (CE-Winkel 20° , IDELBERGER-Winkel $50-55^{\circ}$); der Kopf war in allen 3 Fällen zu 2/3,

also ausreichend überdacht gewesen, dann aber hatte sich das Dach zurückentwickelt. Als Ursache der unbefriedigenden Gelenkentwicklung muß wohl die unzulängliche Korrektur der Halsfehlstellung angesehen werden.

Bei einer Hüfte (F.25) wurde ein Cialit-Fremdspar angewendet. Nach guter vorausgehender Schenkelhalskorrektur konnte sich ein röntgenologisch gutes, klinisch ausgezeichnetes Gelenk entwickeln.

Es wird als Vorteil der Methode nach LANCE gegenüber Typ SPITZY (SCHEDE, KAISER, BERTRAND, OOMS) angegeben, daß es durch Herunterbiegen des noch vorhandenen Erkers leichter möglich ist, das Dach in der physiologischen Höhe anzulegen. Dies ist jedoch in 3 Fällen nicht gelungen. Das Pfannendach lag auch nach der Operation zu hoch. Allerdings zeigten auch diese 3 Patienten, wie die 7 anderen, kein positives TRENDLENBURGSches Zeichen.

Der von OOMS erwähnte Umstand, daß nach LANCE gebildete Dächer weniger ausladen, wurde ebenfalls untersucht. Bei den 8 nach LANCE operierten Hüften, bei denen kein Fehler bei der Plastik unterlief, betrug der CE-Winkel im Durchschnitt 23° , liegt also etwas unter der Norm. Auch der IDELBERGER-Winkel liegt mit 53° etwas außerhalb der Norm.

Es scheint damit insgesamt festzustehen, daß bei korrekter, vorsichtiger Ausführung der Abkippung der Knochenlamelle und guter, fester Unterfütterung die Prognose sehr günstig ist, wenn ein normaler (evtl. korrigierter) Schenkelhals eine physiologische Gelenkstatik garantiert. Das Argument, daß bei Typ LANCE für die Belastung präformierter Knochen den Druck aufnimmt (HACKENBROCH, SCHLEGEL), scheint sich an diesem Untersuchungsmaterial zu bestätigen. Die eingangs diskutierten Einwände BÖSCHs und STOLS (S.18) trafen hier nicht zu, da Resorptionen nur nach Fraktur der Lamelle und auch nicht in der typischen Grubenform (BÖSCH, WIBERG) aufgetreten sind.

Der Vorteil der Methode LANCE ist der, daß das neue Dach viel unempfindlicher und massiver als bei Typ SPITZY ist und daher frühzeitiger bedeutend mehr Druck abfangen kann.

Da hier nicht gewaltsam nach Extension eingelenkt wurde, konnte kein übermäßiger Pressdruck und damit einhergehende Versteifungsgefahr entstehen wie bei anderen Autoren (SCHEDE, MEISS, KAISER, STAUB). Der Nachteil der Methode ist der, daß die sichere Ausführung und das Erreichen der genannten Vorteile nur möglich ist, wenn noch genügend rudimentäres Pfannendach vorhanden ist, welches abgewinkelt werden kann. Die Anwendungsmöglichkeit ist deshalb auf eine Minderheit von günstig gelagerten Fällen beschränkt.

5c) Typ LANCE-SPITZY.

Diese Methode ergab sich immer dann, wenn nicht genügend herunterklappbarer Pfannendachrest vorhanden war, um dem Kopf ein ausreichendes Stützlager zu bieten. Das überraschende Spanende mußte dann als zusätzliche Stütze dienen. Als Komplikation dieses Verfahrens zeigte sich, daß es Schwierigkeiten bereitet, den "tischlermäßig" festen Sitz des Spanes zu sichern. Dieser Umstand muß, da es sich ja eigentlich um ein Doppelverfahren handelt, besonders berücksichtigt werden. Vom Operateur kann nämlich außer acht gelassen werden, daß der Span in der vorher meist schräg von oben nach unten geschlagenen und dann nach unten gedrückt-erweiterten Nute zwar äußerlich genügend fest zu sitzen scheint, dann aber durch den andrängenden Kopf nach oben abgekippt werden kann, da der Span nach oben nicht genügend Widerhalt findet. Dieser Gefahr kann begegnet werden, einmal indem über dem Span weiteres Füllmaterial eingesetzt wird, oder indem - ähnlich wie bei der SCHEDE-Technik- durch einen zweiten Meißelschlag dem Span in der Tiefe des Knochens nochmals eine "eigene" Nute geschaffen wird. Dieser zweite Meißelschlag sollte schräg aufsteigend nach oben gesetzt werden, um dem Span einen statisch günstigen Sitz zu geben. Auf die genaue Spanrichtung soll später noch speziell eingegangen werden.

Von der ersteren Möglichkeit, über dem Span weiteres Transplantat zu verkeilen, ist kein Gebrauch gemacht worden. Bei den 5 Fällen, bei denen der Span schräg aufsteigend eingetrieben wurde, saß der Span unverrückbar fest. In den 8 restlichen Fällen saß der waagrecht eingeschlagene Span mit Sicherheit 4mal zu locker (1mal wurde der Eigenspan resorbiert, 3mal ist er abgekippt).

Einige Male war der Übergang von der abgewinkelten Lamelle zum Transplantat nicht kontinuierlich glatt, sondern es bestand eine nach unten vorstehende Ecke, die nach WIBERG am Kopf eine Drucknekrose erzeugen kann. Solches wurde gleichfalls bei 2 Dysplasiegelenken beobachtet. Nach der Inkorporation des Transplantates bildete sich - außer bei diesen 2 noch näher zu besprechenden Sonderfällen (S.72) - eine gleichmäßige, glatte Fläche. Resorption des abgekippten ehemaligen Erkers (jene beschriebene Ecke) und das dadurch bedingte Entstehen einer Grube, wie es von BÖSCH und WIBERG beobachtet wurde, konnten ebenfalls nicht gesehen werden.

5d) Typ SPITZY.

Von den 13 nach SPITZY operierten Hüften zeigten 3 ein röntgenologisch ungenügendes Resultat: 1mal (F.12) wurde der Span bei noch nicht korrigierter starker Antetorsion zu ventral eingeschlagen, so daß nach der Korrektur der Kopf größtenteils am gut einwachsenden Transplantat vorbeigleiten konnte. 1mal (F.13) bestand ein CCD-Winkel von 140° bei starker Antetorsion durch mangelhafte Osteosynthese wegen schwerster Knochenatrophie bei der Osteotomie. Trotzdem blieb das neue Pfannendach erhalten, jedoch blieb der Kopf stark deformiert. Das 3. Mal trat eine vollkommene Fremdspanresorption ein (F.33).

6 röntgenologisch mangelhafte Ergebnisse lagen vor: 1mal trat fast vollständige Fremdspanresorption ein (F.31). 1mal (F.23) wurde der schräg aufsteigend eingeschlagene Fremdspan zwar nicht resorbiert, jedoch zeigte sich - offensichtlich durch das harte Fremdmaterial verursacht - am Kopf eine Resorptionsdelle; zudem wurde auch in diesem Fall unzureichend osteotomiert (CCD-Winkel post op. 138°), und es entwickelte sich im Laufe der Zeit eine stark vermehrte Antetorsion. In 2 weiteren Fällen (F.16,17) wurde ebenfalls ungenügend korrigiert (CCD-Winkel 140° bzw. 150° ; im letzten Fall entstand zusätzlich nach der Operation eine starke Antetorsion. In beiden Fällen erfolgte gutes Einwachsen des Spanes, jedoch zeigten sich wegen der unphysiologischen Auslastung bereits die ersten arthrotischen Abnutzungerscheinungen. 1mal war das Resultat (F.8) infolge Adduktionsbeugekontraktur mangelhaft, wodurch der Kopf am Span ven-

tral vorbeizutreten drohte, was erst durch eine zweite Varisierungsosteotomie behoben werden konnte. Es muß sich hier offenbar um eine muskuläre (nicht arthrogene) Kontraktur gehandelt haben; ein abnormer Preßdruck kann nicht bestanden haben, da es sich ursprünglich um eine Subluxation gehandelt hat und der Span nicht zu tief, waagrecht eingetrieben wurde. Das letzte der 6 mangelhaften Ergebnisse (F.2) entstand nach schlechter Halskorrektur (CCD-Winkel 130° , starke Antetorsion). Jedoch ist dieser Fall insofern interessant, als nach einem Jahr ein Ermüdungsbruch des weit ausladenden, gut angegangenen Pfannendaches eintrat. Es bildete sich eine Pseudarthrose in der ungefähren Mitte des freien Spanendes, die sich nach anfänglicher Entlastung im folgenden Jahr überraschenderweise zurückbildete und sich zu einem soliden, etwas vorstehenden Pfannendach entwickelte (CE-Winkel 40° , IDELBERGER-Winkel 49°), welches den Kopf vollkommen abdeckt und stützt (Rabenschnabel nach HACKENBROCH).

Der gegen die Pfannendachplastik nach SPITZY erhobene Einwand, daß es schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist, das Pfannendach in der physiologischen Höhe anzulegen (HACKENBROCH, SCHEDE, KAISER, OOMS), scheint sich auch an dem hier untersuchten Material abzuzeichnen. Ohne Berücksichtigung der 3 mißglückten ungenügenden Ergebnisse liegt das Dach bei den verbleibenden 10 Fällen im Durchschnitt 1 cm höher als normal. Nur ein Dach (F.35) befindet sich in der richtigen Höhe. Bei den 9 Gelenken mit cranial verlagerten Pfannendach besteht 4mal ein hinkender Gang, 4mal ein positives und 1mal ein angedeutetes TRENDLENBURGSches Zeichen.

Die besseren funktionellen Ergebnisse scheinen also eindeutig zu Gunsten der LANCE-Plastik auszusagen. Es ist aber in diesem Zusammenhang unbedingt zu berücksichtigen, daß in allen Fällen einer LANCE-Plastik von einer besseren Ausgangsposition ausgegangen werden konnte (noch vorhandenes abzukippendes Pfannendach) bei nur 2 kompletten Luxationen gegenüber 4 Luxationen bei der SPITZY-Plastik. Nach SPITZY wurde nur vorgegangen, wenn die Operation nach LANCE nicht möglich war. Auch die Orientierung war dann schwieriger. Zweifellos bestand bei den nach SPITZY operierten

Patienten überhaupt eine stärkere Beckengesamtdysplasie, denn nicht nur das neue Dach, sondern die ganze Pfanne verlagerte sich bei den betroffenen Fällen im Laufe der Zeit cranial. IMHÄUSER nimmt - wie schon erwähnt - ein zu hoch stehendes Dach in Kauf, um unphysiologischen Druckverhältnissen zuvorzukommen, und schlägt daher $1\frac{1}{2}$ cm über dem Erker ein. Nach SPITZY, HACKENBROCH kann der Span oft zu hoch, nie zu tief sitzen. KOCHS schlägt genau in den Erker ein, da seiner Erfahrung nach der Span im knorpeligen Teil der Pfanne unter dem Erker nicht genug Halt findet und durch kleinste Wackelbewegungen schon während der Gipsperiode gelockert werden kann. Bei den hier operierten 13 SPITZY-Fällen wurde im allgemeinen angestrebt, außerhalb der Kapsel, aber möglichst tief am Erker einzuschlagen, (entsprechend geht M.LANGE vor). 4mal wurde aber daher zu hoch implantatiert. Das verdickte Kapselgewebe (BERTRAND, NIEDERECKER, SCHERB) übertrug anfangs den Druck auf den Span, der sich nicht abbaute. Später scheint das Kapselgewebe geschwunden, der Kopf steht höher, das Dach hat sich der Kopfform angepaßt.

Bei den 10 nach SPITZY operierten Hüften, bei denen nach richtiger Einpflanzung keine Resorption eintrat, betrug der CE-Winkel im Durchschnitt 26° , befindet sich also über der Norm. Auch der IDELBERGER-Winkel lag mit 51° (Norm 52°) im physiologischen Bereich.

5e) Zusammenfassung.

Zusammenfassend läßt sich also bei der Betrachtung der verschiedenen angewandten Operationstechniken feststellen:

LANCE-Plastik: Vorteil: Genügend tiefe Einstellung von Kopf und Pfannendach. TRENDLENBURGSches Zeichen meistens negativ.

Nachteil: Nicht immer anwendbar. Nicht sehr reichliche Kopfüberdachung (CE-Winkel ca. 23°).

SPITZY-Plastik: Vorteil: Immer auszuführen. Gut ausreichende Überdachung (CE-Winkel ca. 26°).

Nachteil: Gefahr des zu hohen Sitzes des Spanes, dadurch Gefahr eines positiven TRENDLENBURGSchen Zeichens und dessen Nachteile.

Die Kombinationsoperation LANCE-SPITZY zeigt naturgemäß einen Übergang der Symptome.

6) Operationstechnische Probleme.

6a) Spanrichtung.

Umstritten ist das Problem der Spanrichtung in der Literatur. SPITZY prägte den Ausdruck vom "Bilderhakenmechanismus" d.h. ein schräg aufsteigend eingetriebener Span wird durch den andrängenden Druck des Kopfes noch fester eingedrückt und kann nicht abkippen. Den Bilderhakenmechanismus streben außer SPITZY und seiner Schule auch ROEREN, KOCHS, LEO an. Sie alle implantieren den Span unter einer Winkelweite von $40-60^{\circ}$.

BERGMANN und KAISER, die eine waagrechte Einkeilung des Spanes befürworten, befürchten bei aufsteigender Spanrichtung das Entstehen von LOOSERSchen Umbauzonen und die sich daraus ergebenden Pseudarthrosen und Resorptionen. Wie W.MÜLLER, KÜNTSCHNER nachweisen konnten, entstehen die LOOSERSchen Umbauzonen immer an den Stellen höchster Zugspannungen und unphysiologischer Biegekräfte. Solche unphysiologischen Biege- und Abscherkräfte treten vermehrt an der Wurzel des Spanes auf, wenn der Span schräg implantiert ist, weil durch die größere Kontaktfläche und durch stärkere Hebelkräfte der Druck des andrängenden Kopfes größer ist. Es kommt dann am Übergang zur Spanwurzel, der Stelle des größten Druckes, zu einem bindegewebigen Umbau, der so schnell von statten geht, daß keine Knochenanlagerung erfolgen kann.

Ein weiterer Vorteil der waagrechten Spantreibung soll der sein, daß zwischen Pfanne und Span einerseits und dem Kopf andererseits kein toter Winkel entstehen kann, in dem sich Osteoklasten ansiedeln können. Als eine Gefahr des zu schrägen Einschlags wird der zu innige Kontakt zwischen Kopf und Span angesehen, wodurch es zu Kopfdeformitäten oder Versteifungen kommen kann (BERGMANN, KAISER, KOCHS, HACKENBROCH, IMHÄUSER, RABENALT).

HACKENBROCH führt theoretische Bedenken gegen die waagrechte Implantation an, da der Span nach oben ausweichen könnte. Er hält den Einschlag senkrecht zur Pfanneneingangs-

ebene für richtig. Eine Vorausbestimmung von Optimum und Minimum der Biegekräfte hält er nicht für möglich, da sie nur für eine bestimmte Standbeinphase zu berechnen wären. Schräg von unten nach oben schlagen auch NIEDERECKER, HAUBERG, GÜNTZ, STRACKER ein.

Unter den vorliegenden Fällen wurde 7mal schräg aufsteigend ungefähr in einem Winkel von 20° zur Horizontalebene eingeschlagen. Es konnte in keinem Fall die von den oben zitierten Autoren befürchtete Pseudarthrosebildung oder eine Resorption beobachtet werden, obwohl es sich 3mal um Fremdspane handelte. Dabei muß besonders betont werden, daß die einzigen nicht resorbierten, nach der SPITZY-Technik verwendeten Fremdspane schräg eingeschlagen waren, während die waagrecht eingekeilten sämtlich der Resorption verfielen (S.59).

18mal wurde waagrecht eingeschlagen. Dabei ist der Span 4mal nach oben abgekippt, außerdem trat 3mal Fremdspanresorption ein. 1mal (F.27) wurde aber auch ein Eigenspan resorbiert, der allerdings zu hoch und damit ohne funktionelle Beanspruchung durch den Kopf implantiert war.

Auf Grund der Ergebnisse muß ausdrücklich eine etwas schräg aufsteigende Einschlagrichtung des Spanes von ca. 20° befürwortet werden, da dann einmal die von den oben zitierten Autoren befürchteten Gefahren kaum zu erwarten sind, zum anderen aber nicht so schwere Komplikationen wie Spanlockerung und -abkipfung zu befürchten sind.

6b) Spanmaterial

Als Transplantat kam sowohl autoplastisches als auch heteroplastisches Knochenmaterial zur Verwendung.

aa) Eigentransplantat: Bei 36 Spanimplantationen kam 29mal Eigenspanmaterial aus dem Beckenkamm zur Anwendung. Der erfolgte Einbau des autoplastischen Materials ist überaus zufriedenstellend. Es trat nur 1 Resorption nach zu hoher Implantation auf (F.27). In fast allen übrigen Fällen ging der Einbau unverzüglich und gut vonstatten. Auch unter ungünstigsten Voraussetzungen bei abgekippten Spanen oder bei pathologischen Druckzuständen durch hochgradige Coxa valga oder Antetorsion konnte der vollständige Einbau des Auto-

transplantates und höchstens geringfügige Rückbildungsercheinungen beobachtet werden. Selbst bei dem durch Infektion betroffenen und bisher funktionell noch unbelasteten Gelenk (F.37) ist der Eigenspan ganz eingewachsen, nicht zurückgebildet und überdacht den Kopf vollständig.

Es muß daraus geschlossen werden, daß dem Autotransplantat eine enorme Vitalität innewohnt, die für die Wiederherstellung einer normalen Gelenkphysiologie unbedingt ausgenutzt werden sollte, zumal genügend andere Unsicherheitsfaktoren (Schenkel-, Becken- und Pfannenfehlstellungen, Weichteilinterposition usw.) das Ergebnis beeinträchtigen können.

bb) Fremdtransplantat: Der Gebrauch von Fremdmaterial wird in der Literatur von mehreren Autoren angegeben:

HEY-GROVES (1927) benutzte zur Fixierung des autoplastischen Transplantates durch Bohrlöcher geschlagene Elfenbeinstifte, die jedoch sämtlich der Resorption anheimfielen.

WIBERG beschrieb 1943 eine Methode, bei der autoplastisches Knochenmaterial mit Stiften aus sogenanntem os purum (von allen organischen Stoffen befreiter Rinderknochen) befestigt wurde. In fast allen Fällen resorbierte sich dieses os purum innerhalb von 1-2 Jahren, allerdings nachdem es seinen Zweck erfüllt und das Eigenmaterial ein Dach gebildet hatte. Als alleiniges Stützmaterial wurde aber os purum nicht angewendet.

STRACKER schlägt seit 1949 bei 1-3jährigen Kindern Elfenbeinstifte nach der SPITZY-Technik in das dysplastische Pfannendach. Die Stifte dienen zwar anfangs auch zur Abstützung, stellen jedoch eigentlich einen Wachstumsanreiz für das schlecht wachsende, junge Gewebe des Daches dar. Nach anfänglicher Abkapselung des Elfenbeins soll ein sehr guter Knochenanbau und -umbau erfolgen.

HAUBERG (GÜNTZ) benutzt seit 1949 bei seiner eingangs erwähnten Frühpfannendachplastik heteroplastisches Knochenmaterial, das in Cialit (BRUCKSCHEN, HAUBERG) konserviert

wurde, um bei sehr jungen Kindern keinen zu großen Knochendefekt zu setzen. Die Erfolge dieser ebenfalls als Anreiz gedachten Operation sind ausgezeichnet. Es wird dabei nach der SPITZY-Technik vorgegangen. Resorptionen sollen kaum vorkommen.

BERTRAND und GUIAS wenden bei ihrer LANDE-Plastik seit 1953 bei 0-5jährigen Kindern ebenfalls Fremdknochen aus der Knochenbank an. Die Resultate sollen den Ergebnissen mit autoplastischem Material adäquat sein, wenn der Einbau auch etwas verzögert ablaufen soll.

WIBERG benutzt seit 1953 aus denselben Gründen wie die bisher genannten Autoren heteroplastischen Knochen für seine Operationsmethode, die auf LANCE und GILL zurückgeht. Er gebraucht auf -18° eingefrorenes Knochen- (Rippen)material, das bis zu 1 Jahr aufbewahrt wurde. Resorptionen konnte WIBERG nicht beobachten.

Unter den hier beschriebenen Fällen befanden sich 7 Fremdsplanplastiken. Als Transplantat wurde in Cialit konservierter Fremdknochen verwendet. 1mal wurde nach LANCE operiert, 3mal nach LANCE-SPITZY, 3mal nach SPITZY. Die Ergebnisse waren nicht sehr zufriedenstellend. Eine Ursache, daß die von den genannten Autoren guten Ergebnisse nicht erreicht wurden, mag darin zu sehen sein, daß das Operationsalter bedeutend höher lag als bei diesen Operateuren. Die einzige gut gelungene Fremdsplanplastik (Rö.gut) wurde im Alter von 4 Jahren operiert (F.25). Die übrigen Patienten waren 3mal 11 Jahre alt, 2mal 15 Jahre, 1mal 19 Jahre alt.

Ein anderer Grund des Mißlingens scheint in der Operationstechnik zu liegen: Das eine röntgenologisch gute Resultat wurde nach LANCE operiert. Nach LANCE-SPITZY wurden nur 2 befriedigende, 1 mangelhaftes Resultat, nach SPITZY 2 befriedigende, 1 mangelhaftes Ergebnis erzielt. Es zeigte sich damit, daß eine sichere Inkorporation des Fremdsplanes nur erwartet werden kann, wenn das heterogene Material von lebendem Knochengewebe umgeben ist. Die LANCE-Plastik wurde sehr gut eingebaut. Bei der Operation nach LANCE-SPITZY wurde das freie Spanende relativ schnell resorbiert, während der

intraossale Teil z.T. umgebaut wurde oder zumindest einen Wachstumsanreiz darstellte. Es ist wohl verständlich, daß eine Verknöcherung des extraossalen Spanteiles, zu der sich ja Fibroblasten in Osteoblasten umwandeln müssen, nicht mit Sicherheit zu erwarten und nur unter günstigsten Umständen möglich ist, nämlich wenn der Span zumindest funktionell belastet wird. So konnten die beiden einzigen Ossifikationen des freien Spanendes bei schräg aufsteigenden Spänen beobachtet werden (F.22,23). In beiden Fällen zeigte sich jedoch die hierbei drohende Komplikation einer Druckdelle am Schenkelkopf, ein Effekt der bei den weicheren und anpassungsfähigeren Eigenspänen in keinem Fall eintrat.

HAUBERG betrachtet den Fremdknochen als ideales "Leitergestüt", in das das neue eigene Knochengewebe einsprossen kann. Auch dieser Vorgang konnte allenfalls an der jugendlichen LANCE-Plastik registriert werden, nicht aber bei den Fällen mit höherem Operationsalter. Bei den 3 LANCE-SPITZY-Fällen zum Beispiel wurde das Fremdmaterial (F.22) in stärkerem Maß (schräger Span) eingebaut, in den anderen beiden Fällen zeigte sich ein allmählicher Abbau, auch des intraossalen Teiles (F.21,34).

Auf Grund der unzureichenden Ergebnisse sollte die Pfannendachplastik nicht mehr mit heteroplastischem Material ausgeführt werden. Auch M.LANGE befand die Plastik mit Fremdspan als unzuverlässig. NIEDERECKER gibt bei 20 Fremdspanplastiken 55% Mißerfolge an. Es war nicht nur die Einheilungsdauer beträchtlich verlängert, sondern das Heterotransplantat verhielt sich wie ein Fremdkörper, wurde resorbiert oder durch fibröses Bindegewebe abgegrenzt und auch ausgestoßen. NIEDERECKER fand, daß der Heterospan zuerst atrophiert und erst später Kalksalze eingelagert werden. Der Autospan soll dagegen eine aktive Regenerationskraft zeigen.

6c) Kapseleröffnung.

Das Problem, ob eine Pfannendachplastik evtl. mit einer Kapseleröffnung oder überhaupt mit einer blutigen Einstellung zu kombinieren sei, wird von den einzelnen Autoren unterschiedlich beurteilt:

Keine Plastik bei Kapseleröffnung, sondern sogar eine Ver-

schiebung der Plastik im Falle einer blutigen Einrenkung auf später wird von WIBERG empfohlen. SPITZY operierte ebenfalls niemals bei offener Kapsel. Auch KAISER scheint die Plastik später vorzunehmen. HACKENBROCH und andere Operateure standen früher der Kapseleröffnung ablehnend gegenüber, da aufbauend auf den Ausführungen BIERs allgemein angenommen wurde, daß der Synovialflüssigkeit eine knochenauflösende Wirkung zu eigen ist (SPITZY, KOCHS, WATERMANN, LEO, OOMS). Neuere Autoren konnten diese Vermutung nicht bestätigt finden (BERGMANN, KAISER, PITZEN, WIBERG).

Wenn auch zögernd hat sich M.LANGE (1955) zu dem kombinierten Eingriff entschlossen. Vom gleichzeitigen Eingriff berichtet HOWORTH und auch DICKSON. HASS nimmt eine Plastik vor, wenn sich während einer blutigen Einstellung das Acetabulum als zu flach erweist. SCHEDE verbindet eine notwendige blutige Reposition mit der Plastik. Vertreter der französischen Schule, die z.T. grundsätzlich blutig einrenken, kombinieren diese Operation häufig mit einer Plastik (LEVEUF, BERTRAND, GUIAS, INGELRANS u.a.). Auch NIEDERECKER richtet sich nach den Gesichtspunkten von LEVEUF, besonders bei dem SPITZY-Verfahren, um den idealen Einschlagort für den Span zu finden. Dasselbe empfiehlt IDELBERGER und ist, wie LINDEMANN, der Auffassung, daß dabei auftretende Hüftsteifen nicht auf die Kapseleröffnung, sondern häufig auf ein nicht erkanntes SUDECK-Syndrom zurückzuführen seien. HACKENBROCH hat gegen eine orientierende Kapseleröffnung jetzt keine Bedenken mehr. Bei der SPITZY-Plastik hält er die Eröffnung sogar für dringend angebracht, um einen tiefen Sitz des Spanes zu ermöglichen.

Unter den 37 untersuchten Pfannendachplastiken befanden sich 17 Hüften, bei denen in gleicher Sitzung eine blutige Hüftreposition vorgenommen wurde; es handelte sich 9mal um eine komplette Luxation und 8mal um eine Subluxation. Die Kapsel wurde außer bei diesen 17 Fällen 3 weitere Male für die Späneintreibung eröffnet, 3mal zum selben Zweck gefenstertert.

Die Ergebnisse der Plastiken scheinen sogar etwas besser als der Gesamtdurchschnitt zu sein - offensichtlich, weil

bei einigen Fällen der Span unter Eröffnung des Gelenkes eingepflanzt wurde und dabei an der idealen Stelle des Pfannenerkers eingebolzt werden konnte. Etwas belastend ist jedoch die in 1 Fall hierbei aufgetretene Gelenkinfektion mit drohender Ankylosierung (F.37).

Von postoperativer Wundinfektion berichten auch andere Autoren: MEISS berichtet von 3mal aufgetretenen Wundinfektionen. WIBERG beschreibt einen Fall, der allerdings, da er die Kapsel nicht öffnet, nicht zur Ankylose führte. INGELRANS hatte unter 18 untersuchten Patienten einen solchen Fall, der zur Versteifung führte. ANDERSON berichtet ebenfalls von einer postinfektiösen Ankylose, ebenso GILL. RABENALT hat eine Infektion ohne Versteifung bei intakter Kapsel erwähnt. Selbst BERTRAND, der Verfechter der obligatorischen blutigen Einstellung, mußte neben mehreren anders bedingten Versteifungen 2 Ankylosen durch Wundinfektion in Kauf nehmen.

BÖSCH, der sich mit den eingreifenden Operationen nach COLONNA und nach LEVEUF-BERTRAND auseinandersetzt, warnt ausdrücklich vor einem unnötigen Risiko solcher Wundinfektionen. "Gerade heute, da man gezwungen war, das Wort Hospitalismus zu prägen, sollte man mit jedem operativen Vorschlag besonders gewissenhaft sein", schreibt BÖSCH. Ankylosen nach Wundinfektion unter das unvermeidbare Risiko, welches jede Operation mit sich bringt, einschließen zu wollen, erscheint leichtfertig. Die Einstellung, solch eine Arthrodese sei eben nur verfrüht eingetreten und das Gelenk wäre bei Nichtbehandlung später ebenfalls versteift, ist nicht gerechtfertigt. Denn es handelt sich wohlgerne nicht um eine Arthrodese an einem ausgewachsenen Gelenk, welche vom Patienten weitgehend kompensiert werden kann, sondern es sind fast immer kindliche Hüften betroffen. Epiphysenschluß mit extremen nicht auszugleichenden Beinverkürzungen sind die Folge. Auf den psychischen Schaden in der Entwicklung eines derart getroffenen Kindes braucht nicht besonders hingewiesen zu werden.

Es muß daher letztlich BÖSCH beigegeben werden, daß der Operationserfolg nicht unnötig durch Kapseleröffnung gefährdet werden sollte. Gegen die Ausführung einer Pfannen-

dachplastik während einer sowieso indizierten blutigen Reposition sind dagegen keinerlei Bedenken zu erheben.

Zur genauen Lokalisierung der Einschlagstelle ohne Kapseleröffnung wird auf folgende Möglichkeiten hingewiesen:

- 1) Röntgenkontrolle der Spanlage mit einem fahrbaren Röntgenapparat, wie sie schon SPITZY und ROEREN machten.
- 2) "Probenagelung" nach SPITZY, wobei am wahrscheinlichen Pfannenerker ein Richtmeißel eingeschlagen und dann geröntgt wird (BERGMANN, HAUBERG, RABENALT, WIBERG u.a.).
- 3) Kontrollprobe nach SPRINGER. Dieser drückt zur Auffindung einer möglichst tiefen Einschlagstelle den scharfen Meißel schräg nach oben in Knorpel und Knochen; kommt dabei ein Tropfen Synovialflüssigkeit durch die an ihrer Ansatzstelle minimal eröffnete Gelenkkapsel, so ist die tiefste Stelle gefunden. Hier wird der Span eingeschlagen. Andernfalls wird der Vorgang 2-3 mm tiefer wiederholt.
- 4) Ähnlich der SPRINGERSchen Kontrollprobe wurde an der hiesigen Klinik 3mal vorgegangen, indem zur besseren Übersicht eine ganz kleine Fensterung der Gelenkkapsel vorgenommen und nach der Orientierung wieder verschlossen wurde. Auch ANDERSON orientiert sich gegebenenfalls durch eine sofort wieder verschlossene kleine Probeexzision.

6d) Schenkelhalsfehlstellung und Korrektur.

Es wurde bereits mehrfach erwähnt, daß durch eine Pfannendachplastik allein keine Besserung der übrigen Defekte des Gelenkes insbesondere der Schenkelhalsdeformitäten erwartet werden kann. Nach HACKENBROCH ist noch niemals die Korrigierung einer ausgesprochenen Halsfehlstellung nach einer Dachplastik beobachtet worden. Im Gegenteil konnte FREJKA sogar aufzeigen, daß bei stärkerer Antetorsion des Halses die Entwicklung des Pfannendaches schon im Alter von 1 1/2 Jahren zurückbleibt. Die gefährliche Wirkung der Halsfehlstellungen auf das Pfannendach und die Gesamtentwicklung des Gelenkes scheint sich auch in den meisten Ergebnisauswertungen von Pfannendachplastiken zu verdeutlichen. Leider sind nur wenige Autoren, vor allem nicht die Älteren, auf diese Problematik näher eingegangen. Es sind jedoch in dem gezeigten Bildmaterial über Pfannendach-

ren. Dem Patienten und besonders den Angehörigen muß nur eine Operation zugemutet werden. Da hierbei aus operationstechnischen Gründen meist zuerst die Plastik und danach erst die Osteotomie durchgeführt wird (bei den vorliegenden Fällen 12mal vorher, 1mal nachher) kann - wie SCHMITT ebenfalls betont - der Fall eintreten, daß aus Rücksicht auf die Plastik nicht genügend korrigiert werden kann, weil dadurch wieder instabile Verhältnisse entstehen könnten. Auch kann bei älteren Fällen unter Umständen die frühzeitige Mobilisation wegen verzögerten Durchbaues der Osteotomie nicht möglich sein. Schwierig kann sich die anschließende Osteotomie auch durch das Andrängen des Trochanter major an den Span gestalten.

Von den 13 in gleicher Sitzung kombiniert operierten Patienten gaben 4 ein klinisch ausgezeichnetes (Rö. 1mal befriedigend, 3mal mangelhaftes) Ergebnis; 3mal war das klinische Resultat gut (Rö. 2mal befriedigend, 1mal mangelhaft), 3mal gebessert (Rö. 3mal mangelhaft), 3mal unverändert (Rö. 1mal mangelhaft, 2mal ungenügend). Ein gutes, 1 gebessertes und 2 unveränderte Gelenke wurden mit Fremdspeck operiert, können also in diesem Zusammenhang nur bezeichnend als Beispiel gelten.

Bei einer nur gebesserten Hüfte (F.8) trat postoperativ eine Adduktion-Beuge-Kontraktur ein, die den Gelenkzustand sehr negativ beeinflusste und erst durch eine weitere Adduktionsosteotomie beseitigt werden konnte. Da dies der einzige Fall dieser Art blieb, könnte man in Erwägung ziehen, daß evtl. auch das vergrößerte Trauma der Doppeloperation zur Verschlimmerung beigetragen haben mag, zumal es sich ursprünglich nur um eine leichte Subluxation gehandelt hatte, also kein abnorm hoher Pressdruck bestanden haben kann.

Ein schlechtes Ergebnis (F.12) resultierte aus einer zu ventralen Eintreibung des Spanes. Diese falsche Platzierung des neuen Daches kam dadurch zustande, daß erst anschließend osteotomiert wurde. Durch eine starke Anteversion waren die Gelenkverhältnisse so schwierig zu beurteilen, daß der Span an seiner zuerst günstig erscheinenden Stelle nach der Osteotomie in Wirklichkeit zu weit ventral eingeschla-

gen war, und der normal torquierte Schenkelkopf später dahinter vorbeitreten konnte. Dieser Fall spricht eigentlich nicht gegen die kombinierte Operation, sondern nur gegen die Durchführung der Plastik vor der Osteotomie.

Das letzte der unbefriedigenden Ergebnisse (F.17) zeigte eine unzureichende Gelenkentwicklung, weil die starke Coxa valga hier (infolge operationstechnischer Schwierigkeiten mit der Original-BECKER-Klammer) nur auf 150° verringert worden war. Dieses Maß stellt zwar die absolut unzureichendste Varisierungsosteotomie dar, doch ist dieser Fall typisch. Denn im allgemeinen ist bei den kombiniert operierten Hüften festzustellen, daß - wie schon angegeben aus Rücksicht auf die vorhergehende Plastik - meistens nicht genügend korrigiert werden konnte. Einwandfrei verdeutlicht wird dies dadurch, daß nicht einmal die Durchschnittskorrektur der simultan Operierten das Mindestmaß des Ausgleichs von 125° erreicht. Bei den 13 betroffenen Fällen konnte durchschnittlich nur auf 130° variiert werden, während bei den separat operierten Patienten auf 117° variiert werden konnte. Von den 13 kombiniert osteotomierten Gelenken konnten nur 4 auf einen CCD-Winkel von 125° oder niedriger berichtet werden, während 9mal der Winkel höher als 130° war, im Extremfall 150° . Unter den 18 getrennt operierten Hüften fand sich dagegen nur einmal ein Winkel über 125° (F.13, durch ungenügende Osteosynthese bei schwerer Knochenatrophie).

Wie die Theorie spricht also auch die Praxis auf Grund dieser Ergebnisse dagegen, daß bei der simultanen Operation - wie hier (infolge operationstechnischer Schwierigkeiten mit der Original-BECKER-Klammer) - die Plastik vor der Osteotomie durchgeführt wird. Es ist darauf hinzuweisen, daß es mit der Entwicklung der modifizierten BECKER-Klammer (WITT u. MITTELMEIER) möglich geworden ist, die Operation in idealer Weise auszuführen, d.h. man kann die beiden Eingriffe simultan vornehmen, und die Osteotomie vor der Plastik durchführen.

Gegen die Korrektur der pathologischen Halsstellungen nach der Pfannendachplastik sprechen mehrere Gründe: Zunächst ist die richtige Platzierung der Plastik schwer zu beurteil-

len, da ja später nach der noch nachzuholenden Osteotomie andere Lagebeziehungen vorliegen. Zweitens wird durch die noch fortbestehende Fehlstellung des Schenkelhalses und die daraus resultierenden pathologischen Druckverhältnisse der Einbau des Transplantates beeinträchtigt oder zumindest vorerst in falsche Bahnen gelenkt. Bei längerem Abwarten kann es sogar trotz der Plastik zu Subluxationsstellungen kommen. Um jede unnötige Beeinträchtigung der Entwicklung des künstlichen Pfannendaches und der ganzen Gelenkphysiologie zu vermeiden, müßte die präliminäre Korrektur der Halsdeformitäten gefordert werden. Wie oben schon angegeben, verfahren auch die meisten Operateure in dieser Weise, zumal gezeigt werden konnte, daß durch eine physiologische Anpressung des Femurkopfes an die Pfanne eine spontane Pfannendachentwicklung möglich ist (GRAF, GOETZE, BERNBECK, HEIPERTZ, IMHÄUSER). In entsprechender Weise haben auch FRANCILLON und SCHMITT bei der COLONNA-Plastik bessere Ergebnisse erzielt, wenn die korrigierende Osteotomie vorweggenommen wurde.

Von den 18 nach der Plastik osteotomierten Hüften waren 6 klinisch ausgezeichnet (Rö. 3mal gut, 2mal befriedigend, 1mal mangelhaft). 6mal wurde der Erfolg als gut bezeichnet (Rö. 4mal befriedigend, 2mal mangelhaft), 5mal gebessert (Rö. 4mal mangelhaft, 1mal ungenügend) und 1mal war das Gelenk unverändert (Rö. ungenügend).

Tab. 18: Resultate in Abhängigkeit vom Osteotomie-Termin

Ergebnis	vor Plastik	gleichzeitig	nach Plastik
Subj.-klinisch:			
ausgezeichnet:	1	4	6
gut:	1	3	6
gebessert:	1	3	5
unverändert:	-	3	1
Röntgenolog.:			
gut:	1	-	3
befriedigend:	1	3	6
mangelhaft:	1	8	7
ungenügend:	-	2	2
(Glk.infektion)	1	-	-
Total:	4	13	18

Die 6 unbefriedigenden Ergebnisse waren 4mal sicher, 2mal wahrscheinlich auf fehlerhafte Operationstechnik zurückzuführen: 2mal Bruch der heruntergemeißelten Knochenlamelle (F.11,18), 1mal der oben angeführte Fall ungenügender Variierung bei porotischem Knochen (F.13), 1mal Osteotomie-Klammerverdrehung (F.15), 2mal wahrscheinlicher Schenkelhalsbruch intra operationem (F.6,9).

Wegen der geringen Zahl der Fälle kann natürlich besonders betreffs der präliminären Korrektur keine definitive Aussage getroffen werden. Bedenkt man jedoch die verschiedenen einschränkenden Faktoren (Fremdspanplastik, Operationsfehler, Wundinfektion), so scheint - wie oben im einzelnen aufgeführt - die Fragwürdigkeit des simultanen Eingriffs in ungünstiger Reihenfolge (d.h. Plastik vor der Osteotomie) demonstriert zu sein, was bei der röntgenologischen Betrachtung besonders eindringlich zum Ausdruck kommt.

7) Ergebnisse in Abhängigkeit vom Operationsalter.

Es wurde bereits eingangs auf die Frage des günstigsten Operationsalters für die Pfannendachplastik und auf die z.T. voneinander abweichenden Autorenansichten eingegangen (S.4 u. 12). Es zeigte sich dabei, daß die Aussichten, das dysplastische Hüftgelenk zu verbessern, umso größer sind, je jünger der Patient zur Operation kommt.

Aus der folgenden Aufstellung sind die an der Orth. Klinik der F.U. Berlin gemachten Erfahrungen betreffs der Abhängigkeit der Resultate vom Operationsalter zu ersehen.

Tab.19: Ergebnisse in Abhängigkeit vom Operationsalter.

Alter:	2	3	4	5	6	7...10	11	12	13	14	15	16...19
Ergebnis	Anzahl der Patienten											
Klinisch:												
ausgezeich.	3	1	1	-	-	-	2	-	2	1	-	-
gut	1	2	3	1	1	-	-	2	-	-	-	1
gebessert	-	2	1	1	1	1	-	2	-	1	1	-
unveränd.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1
Röntgenolog.												
gut	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
befriedig.	2	3	2	1	-	-	-	1	-	-	1	-
mangelhaft	-	1	2	1	2	1	2	1	3	-	1	2
ungenügend	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1
(Infektion)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total:	37	4	6	5	2	3	1	2	2	4	1	1

WIBERG fand bei den bis zu 10 Jahren Operierten 75% sehr gute und gute (klinische) Ergebnisse. MEISS sah bei den von 6-10 Jahren operierten Kindern ebenfalls 75% sehr gute und gute Resultate gegenüber nur 56% bei den älteren Operierten.

Die hier untersuchten Fälle zeigen ein etwas ungünstigeres Gesamtergebnis, sind jedoch in der Altersabhängigkeit ähnlich gestaffelt: Von den 23 Hüften, die bis zum 10. Lebensjahr operiert wurden, zeigen 15 (65%) ein ausgezeichnetes oder gutes klinisches Ergebnis gegenüber 7 (50%) bei den 14 älter operierten Patienten. Noch deutlicher wird dieser Umstand bei der röntgenologischen Betrachtung, die ja für die Prognose ausschlaggebend ist. 11 (48%) guten und befriedigenden Resultaten bei den jungen Patienten stehen nur 3 (21%) bei den älteren Patienten gegenüber. Es ist klar, daß die hier angegebenen, wie überhaupt alle in diesen Ausführungen angegebenen Prozentzahlen wegen der geringen Menge des Gesamtmaterials nur mit Einschränkungen zu verwerten sind; sie werden jedoch der besseren Übersicht und des besseren Vergleichs wegen angegeben.

Am Anfang dieser Arbeit wurde auf die zum Teil umwegige Entwicklung der einzelnen Anteile des kindlichen Hüftgelenkes hingewiesen. Es ist einleuchtend, daß rekonstruierende Eingriffe, wie die Pfannendachplastik, in den ersten Lebensjahren am wirkungsvollsten sein müssen, da sich erstens noch nicht extreme pathologische Verformungen manifestiert haben, und da zweitens das jugendliche Gewebe noch relativ leicht zu beeinflussen und zu formen ist. HAUBERG, GÜNTZ und STRACKER haben diese Thesen durch die Erfolge ihrer Frühpfannendachplastiken bewiesen.

Auch am hier betroffenen Material ergaben die 15 Fälle, die zwischen 2-4 Jahren operiert wurden, die eindeutig besten Erfolge: 11 Hüften (72%) sind klinisch zufriedenstellend, 10 Gelenke (66%) sind röntgenologisch befriedigend (eingeschlossen die fehloperierten Fälle!). Die 4 unbefriedigenden Ergebnisse entstanden 1mal nach Wundinfektion, 1mal nach Abbruch der Knochenlamelle (F.11), 2mal durch ungenügende Schenkelhalskorrektur (CCD-Winkel 140°) also durch operative Komplikationen (F.13,24). Es konnte

nicht die von einigen Autoren befürchtete vermehrte Resorptionsgefahr in diesem frühen Lebensabschnitt festgestellt werden. Auch die Beobachtung KAISER's, daß in der Pubertät gesetzte Pfannendachplastiken besonders leicht resorbiert würden, konnte am vorliegenden Krankengut nicht bestätigt werden. Es ist also offenbar so, daß das Wachstumspotential und das Anpassungsvermögen in der frühen Kindheit einwandfrei besser sind als später.

8) Ergebnisse in Abhängigkeit vom Grad
der Hüftkopfdислоkation.

Gliedert man die Resultate nach dem Grad der Hüftkopfdислоkation, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 20: Ergebnisse in Abhängigkeit vom Grad der präoperativen Hüftkopfdислоkation

Ergebnis	Dysplasie	Subluxation	Luxation
Klinisch-subjektiv:			
ausgezeichnet:	1	8	2
gut:	1	8	2
gebessert:	1	6	3
unverändert:	-	3	1
Röntgenologisch:			
gut:	-	3	1
befriedigend:	1	6	3
mangelhaft:	1	14	2
ungenügend:	1	2	2
(Gelenkinfektion):			1
Total:	3	25	9

Wie bei WIBERG wurde auch hier ein Zustand nur als Luxation bezeichnet, wenn der Kopf vollkommen außerhalb d.h. außerhalb des Limbus-Knorpels stand. Bei der geringen Zahl der Fälle ist die Aussage, ob die Ergebnisse der Luxationen sich von denen der Subluxationen unterscheiden, schwierig. Dennoch treten in der Subluxationsgruppe die mangelhaften Ergebnisse doch deutlich hervor. Damit sind die Resultate bei den Subluxationen keinesfalls besser als die der ursprünglich viel ungünstigeren kompletten Luxationen. Das ist aber hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß bei der Luxationsgruppe regelmäßig außer der Pfannendachplastik eine blutige Reposition vorgenommen worden ist, in der Subluxationsgruppe aber nur zu einem kleinen Teil (8 von 25 Hüften). Bei den mangelhaften Ergebnissen der Subluxationen handelt es sich überwiegend um Fälle, bei denen auf eine

genügend tiefe operative Hüftkopfeinstellung verzichtet worden war.

Überraschend bleibt aber, daß die primär günstigen Dysplasien nur mäßige Ergebnisse zeigten. Wie WIBERG feststellte, gestaltet sich die Ausführung der Pfannendachplastik bei der nur dysplastischen Hüfte durchaus nicht viel einfacher. Liegt die Plastik zu hoch, so übt sie keine Stützfunktion aus und ist nutzlos. Andererseits kann die Plastik leicht zu tief geraten, wodurch dann in dem zusammengepreßten Gelenk der ehemalige Erker ungünstige Druckeffekte auf den Hüftkopf bewirken kann. Dadurch können durch vermehrten unphysiologischen Druck Nekrosen an der Kapsel und am Schenkelkopf mit folgender Versteifung entstehen.

Wie von WIBERG (7 von 11 Fällen dysplastischer Hüften) beschrieben, traten auch an dem hier bearbeiteten Untersuchungsgut 2mal ähnliche Komplikationen auf: 1mal (F.3) setzten primär Resorptionerscheinungen an Dach und Kopf ein, die sich nur allmählich ausglich. Nach 7 Jahren war der Kopf abgeflacht, der CE-Winkel nur 10^0 , das subjektive Ergebnis aber noch ausgezeichnet. Im 2. Fall (F.22) traten ebenfalls ungewöhnliche Resorptionsvorgänge ein. Aus dem normal runden Kopf entwickelte sich innerhalb von 2 1/2 Jahren ein stark verformter, verkleinerter Kopf bei engem Gelenkspalt.

Wahrscheinlich ist zu diesen Gelenken mit Pressdruckfolgen durch die einklemmende Plastik auch der bereits erwähnte Fall mit leichter Subluxation zu zählen (F.8), bei dem eine Kontraktur entstand, welche durch nochmalige Varisierungsosteotomie ausgeglichen werden mußte. Auch hier entstand ein gegenüber dem Ausgangszustand sehr deformiertes Gelenk.

Diese Fälle scheinen die Auffassung von WIBERG zu bestätigen, bei einfachen Dysplasie-Gelenken hinsichtlich einer Pfannendachplastik eine abwartende Haltung einzunehmen und evtl. bis zum Auftreten von Beschwerden zu warten. Vor allem aber muß im Falle einer Plastik auf eine besonders präzise Ausführung der Operation geachtet werden. Wie schon bemerkt, wenden sich auch KAISER und SCHOLDER ausdrücklich gegen eine prophylaktische Pfannendachplastik.

9) Zusammenstellung der Resultate

Unter den 37 mit einer Pfannendachplastik operierten Gelenken fanden sich 22 (59%) klinisch und 14 (37,8%) röntgenologisch zufriedenstellende Ergebnisse. Zum Vergleich der Ergebnisse mit anderen Untersuchungen sei das bearbeitete Material außerdem in die gebräuchlichen LINDEMANNschen Standardgruppen eingestuft.

Tabelle 21: Einordnung der Gelenke vor der Plastik und bei der Kontrolle in das LINDEMANNsche Gruppenschema.

LINDEMANN	vor Plastik	Kontrolle
Gruppe I	-	-
Gruppe II	-	10
Gruppe III	27	27
Gruppe IV	10	-
Total:	37	37

Das funktionelle Gesamtergebnis liegt etwas unter den Erfolgsangaben der meisten anderen Autoren, das röntgenologische Ergebnis liegt bedeutend unter dem anderer Untersuchungen. Dies liegt aber wohl hauptsächlich an dem strengen Beurteilungsmaßstab. Das Ergebnis ist zwar besser als das des ebenfalls sehr kritisch betrachteten Materials KAISER's, jedoch muß dazu betont werden, daß KAISER Spätfälle bis zu 24 Jahren übersehen konnte und daß im Gegensatz zu KAISER's Material bei den hier untersuchten Hüften die Indikationsstellung zur Plastik strenger war und die Schenkelhalsfehlstellungen gleichfalls behandelt wurden.

Die ausgesprochenen "Fehloperationen" bezüglich der Pfannendachplastik (falsche Lokalisation, Lamellenbruch, Spankipfung usw.) entsprachen mit 35% ungefähr den 31% Fehloperationen KAISER's. Ein Teil der Mißerfolge (ca. 27%) geht außerdem zu Lasten unbefriedigender Umstellungsosteotomien des Schenkelhalses. Es ist diesbezüglich zu berücksichtigen, daß erst einmal bestimmte Erfahrungen über Indikation und Technik der Pfannendachplastik gesammelt werden mußten und auch die Technik der Femurosteotomie noch der Perfektionierung bedurfte (WITT, MITTELMEIER).

Die pessimistische Einstellung besonders KAISER's gegenüber der Pfannendachplastik kann nicht geteilt werden. Die Plastik hat vor allem als Zusatzoperation zu den operativen Hüftrepositionen und zu den Femurosteotomien ihre Berechtigung,

wie doch von den meisten Operateuren anerkannt wird. So verbindet BECKER in über 50% aller Fälle die Femurosteotomie mit gutem Erfolg mit einer Plastik.

Es gilt zweifellos die Bemerkung FRANCILLONS, daß das beste Operationsresultat nie so gut sein kann wie das beste Resultat konservativer Behandlung. Man kann aber andererseits bei schlechten konservativen Ergebnissen operativ die Hüftverhältnisse doch entscheidend verbessern; eine richtige intertrochantäre Osteotomie und eine gut ausgeführte Pfannendachplastik vermögen hierzu viel beizutragen.

10) Zusammenfassung

Nachdem kurz auf die Entwicklung des kindlichen Hüftgelenkes eingegangen wurde, wird ein Überblick der Geschichte der Pfannendachplastik und eine Beschreibung der wichtigsten Operationstechniken und ihrer Modifikationen gegeben. Es werden zur Frage der Indikation - insbesondere des Operationsalters, der Lokalisation der Plastik und des Grades der vorliegenden Dysplasie - die Ansichten namhafter Autoren dargelegt, und es werden die Ergebnisse wichtiger anderer Untersuchungen skizziert.

An der Orthop. Klinik der Freien Universität Berlin wurde in den 7 Jahren von 1954 - 61 an 37 Patienten im Alter von 2-19 Jahren eine Pfannendachplastik ausgeführt. Es kamen 3 Operationsverfahren zur Anwendung, die Technik nach LANCE oder nach SPITZY sowie ein kombiniertes Verfahren.

Nach einer Übersicht des vorliegenden Behandlungsgutes folgt eine Darstellung der Ergebnisse der klinischen Nachuntersuchung und der exakten Röntgenbewertung mit Hilfe des Röntgen-Ischiometers nach E.M.MÜLLER. Es fanden sich 22 (59%) gute subjektiv-klinische Erfolge (vergl. Tab. 5, S.26). Die objektiv-klinischen Befunde (Gangbild, TRENDLENBURG-sches Zeichen, Gehstrecke, Beckenschiefstand) konnten ungefähr im selben Verhältnis geheilt oder wesentlich gebessert werden. Unter strengen röntgenologischen Kriterien fanden sich nur 14 (37,8%) zufriedenstellende Ergebnisse (vergl. Tab. 15, S.48). 5 Patienten zeigten bei der Nachuntersuchung Gelenke, die sich bereits in einem beginnend arthrotischen Zustand befanden. Das Gesamtergebnis entspricht ungefähr dem

anderer Untersuchungen.

Die kritische Auswertung ergab im übrigen folgende Feststellungen:

Als günstigstes Operationsalter erweist sich das Kleinstkindalter. Je jünger die Patienten zur Operation kamen, desto besser wurden die Ergebnisse - am besten bei den 2- und 3jährigen.

Die Bewertung des Operationserfolges in Abhängigkeit vom Grad der Dislokation ergab, daß das Gesamtergebn der Subluxationen eher etwas ungünstiger ist als das der kompletten Luxationen. Dies wird darauf zurückgeführt, daß die Luxationen durchweg gut blutig reponiert wurden, während bei der Mehrzahl der Subluxationen die ideale Kopfeinstellung unterblieb. Besonders vorsichtig und korrekt muß bei nur dysplastischen Gelenken operiert werden.

Die Plastik kann in einer Sitzung mit einer notwendigen blutigen Reposition durchgeführt werden. Die Kapsel soll aber nicht unnötigerweise weit eröffnet werden, sondern zur besseren Übersicht sollte eine Röntgenbestimmung des Spanstandes, allenfalls eine kleine Kapselfensterung vorgenommen werden.

Die bestehenden Schenkelhalsfehlstellungen müssen unbedingt korrigiert werden. Bei dem hier untersuchten Material von 37 Fällen wurde bei 35 Patienten osteotomiert. Es empfiehlt sich in jedem Fall, daß die Osteotomie vor der Plastik durchgeführt wird. Ist dies bei dem simultanen Eingriff aus operationstechnischen Gründen nicht möglich, sollte in 1. Sitzung präliminär osteotomiert werden.

Im Hinblick auf die angewandte Technik zeigte sich kein auffälliges Übergewicht zu Gunsten einer Technik. Nach LANCE läßt sich das Dach leichter in physiologischer Höhe anlegen, jedoch ist die Überdachung nicht immer ausreichend. Zudem ist das LANCEsche Verfahren nicht bei allen Pfannendächern anzuwenden. Umgekehrt steht bei der in allen Fällen durchzuführenden SPITZY-Technik das Pfannendach oft zu hoch; sie ermöglicht jedoch eine weiter ausladende Überdachung. Die Kombinationstechnik vereinigt

beider Vorteile, ist aber praktisch auch nicht immer ideal auszuführen.

Die Spanrichtung wird am günstigsten etwas schräg, ca. 20° , aufsteigend gewählt.

Als Spanmaterial hat sich konservierter Fremdknochen im Gegensatz zum Eigenspan (aus dem Beckenkamm) nicht bewährt.

Zum Schluß kann festgestellt werden, daß die Pfannendachplastik nach wie vor ihre Berechtigung hat und besonders als Zusatzoperation zu den ausgleichenden Femurosteotomien von großem Nutzen sein kann. Es ist zu erwarten, daß unter Berücksichtigung der obigen Kriterien eine wesentliche Verbesserung der Durchführung möglich ist.

Literaturverzeichnis.

- ALBEE, F.H.: Orthopedic and Reconstruction Surg. Philadelphia 1921.
- ANDERSON, M. u. BICKEL, W.: Shelf op. for cong. subl. and disloc. of the hip. J. Bone Surg. 33-A/87-102, 1951.
- ANTON, G.: Was bedeutet die Entwicklungsmechanik von W. ROUX f.d. Arzt? Arch. orth. Chir. 18/H.4, 1921
- BAUMANN, J.: Über Pf.d.pl. bei C. valga lux. und nicht ein-reckbarer angeb. H. lux. Med. Klin. II/1182-1184, 1936.
- BERGMANN, G.: Probleme der Pf.d.pl. Z. Orth. 77/193, 1948.
Zur Technik der subkutanen Spanimplantation. V.D.O.G. 34/262, 1946.
- BERNBECK, R.: Die pathol. Femurtorsion. Z. Orth. 78/303-313, 1949.
Pathogenese u. Heilungsvorgang d. Lux. hüfte V.D.O.G. 37. Kongr. 1949.
Einfache klin. Rö. diagnostik der Femurtorsion bei Lux. hüften. Fortschr. Röntgenstr. 75, 1951.
Zur path. Anat. u. funkt. Pathologie der H. verrenk. u. des Lux. beckens. Arch. orth. Chir. 45/H.3, 1952.
- BERTRAND, P. u. GUIAS, H.: Les Subl. Résiduelles de la Han-che après traitement orth. d. Lux. cong. Rev. Orth. 36/110-115, 1950.
Résultats de traitem. d. Lux. cong. Rev. Orth. 41, 1955.
- BIER, A.: Dtsch. med. Wschr. 1918/19. (Zitat SPITZY).
- BJØRO, K.: Shelf op. in the treatm. of cong. dysplasia and subl. of the hip joint in adults. With special refe-rence to the prevention of secondary osteoarthritis. ZO. Chir. 144-2/175, 1953.
- BÖSCH, J.: Spätergebnisse der Pf.d.pl. Arch. Orth. Unfall-chir. 50/1-16, 1958.
- BRANDES, M.: Diskussionsbemerkung. V.D.O.G. 24. Kongr. 1929.
- CHIARI, K.: Ergeb. mit der Beckenosteotomie als Pf.d.pl. Z. Orth. 87/14-26, 1955.
- CLARKE, J.: Cong. Lux. Brit. Med. J. Lancet 1909/925-931.
- COLONNA, P.: C.D.H. in older Subjects. J. Bone Surg. 14/277 1932.
Arthroplasty of the Hip for C.D. in Children. J. Bone Surg. 29/711, 1947.
- COMPÈRE, E. u. PHÉMISTER, B.: The tibial peg shelf in C.D.H. J. Bone Surg. 17/60, 1935.
- DEUTSCHLÄNDER, : Dtsch. Z. Chir. 131/52, 1931 (Zitat KAISER)

- DICKSON, F.: The shelf op. in the treatment of C.D.H.
J. Bone Surg. 17/43, 1935.
- ERLACHER, P.: Die Dysplasie als Krankheitsursache. Z. Orth.
79/H.2, 1950.
- Hüftgk. dysplasie. Wien. klin. Wschr. 62/21, 1951.
- EXNER, G.: Diskussion Pf.d.pl. V.D.O.G. 37. Kongr. 1949.
- FABER, A.: Untersuchungen über Ätiologie u. Pathogenese
der angeb. H.gk. verrenk. G. Thieme, Leipzig 1938.
- FAIRBANK, H.: Late Results of treatment of C.D.H. Brit.
J. Surg. 10/24, 1921 u. 17/294, 1930.
- FRANCILLON, M.: Beitrag zur Kenntnis der angeb. H.gk. ver-
renkung. Ferdinand Enke, Stuttgart 1937.
- Über d. Entwickl. d. Pf.dachs u. ihre Bedeutg. für d.
Entstehung d. Lux. cox. cong. Schw. med. Wschr. 1938/341.
Zur operativen Therapie der Dysplasia lux. cox. Med.
Welt/H.1, 1960.
- FREJKA, B.: Entwicklung des Pf.daches bei der angeb. H.-
gk. lux. Beitr. Orth. 5/33-46, 1958 (DDR).
- GHORMLEY, R.: Use of the Ant. Sup. Spine and Crest of Ileum
in Surg. of the Hip. J. Bone Surg. 13/357-371, 1931.
- GILL, A.: Plastic construction of an acetabulum in C.D.H.
The Shelf Operation. J. Bone Surg. 6/271, 1924 und
17/48-59, 1935.
- Operation for old or irreducible C.D.H. J. Bone Surg.
10-A/696-707, 1926.
- The end results of early treatment of old C.D.H.
J. Bone Surg. 30/442, 526, 1948.
- GÖB, A.: Eine bewährte Schnittführung zur Hüftarthrodese.
Z. Orth. 83/34, 1953.
- GRAF, P.: Bildg. eines neuen H.gk. mit Hilfe der plasti-
schen Kräfte d. Knochens. Arch. orth. Chir. 21/H.1, 1922.
- GÜNTZ, E.: Pf.d.pl. 61. Tagg. Nordwestdt. Chir. Vng. Lübeck
1948. Zbl. Chir. 75/H.3, 1949.
- HACKENBROCH, M.: Diskussionsbemerkung Pf.d.pl. V.D.O.G.
29. Kongr. 1934.
- Kritisches zur Pf.d.pl. Arch. orth. Chir. 37/H.1, 1937.
- Über die Pf.d.pl. am H.gk. V.D.O.G. 37. Kongr. 1949.
- Diskussionsbemerkung Pf.d.pl. V.D.O.G. 37. Kongr. 1949
- Handbuch der Orth. Bd. IV, Teil 1, 1960.
- HARRENSTEIN, R.: Eine gefährliche Periode in der Entwickl.
des H.gk.s und ihre Bedeutung für das Entstehen der
H.gk. verrenkung. Z. Orth. Chir. 46/H.4, 1925.

- HASS, J.: Cong. Disl. of the Hip. Thomas. Springfield 1951.
- HAUBERG, G.: Die angeb. H.verrenk. u. ihre Bhlg. - Frühpf. d.pl. Dr.A.Hüthig Verlag, Heidelbg.-Frankfurt 1957
u. BRUCKSCHEN,: Über eine einfache Methode der Knochenkonservierung. Chirurg. 25/H.6. 1954.
- HEIPERTZ, W.: Früh- u. Spätergeb. der sog.angeb. H.verrenk. unter Berücksichtigung der jeweiligen Bhlg. Z.Orth. 89/328-341, 1958.
- HILGENREINER, J.: Ein sicheres Verfahren zur Diagn. d. angeb. H.verrenk. Z.Orth. 69/488-490, 1939.
Zur angeb. Dysplasie der Hüfte. Z.Orth. 69, 1939.
- HOFFMANN-KUHNT,: Eine Meßmethode zur Beurteilung von 5-Jahr.ergeb. d. H.lux.bhlg. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
- HOHMANN, G.: Bericht ü.d. Sammelforschung ü.d. Spätresultate der Bhlg. der angeb. H.verrenk. V.D.O.G. 39. Kongr. 1951.
- HOWORTH, M.: Shelf stabilisation of the hip. J.Bone Surg. 17/945, 1935.
- IDELBERGER, K.: Zur Frage der H.glk.versteifungen nach Pf. d.pl. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
u. FRANK, A.: Über eine Methode zur Bestimmung des Pf.dachwinkels beim Jugendlichen u. Erwachsenen. Z.Orth. 82/H.4, 1952.
- IHLENFELDT, G.: Über die Bhlg. d.angeb. H.glk.verrenkung. Urban & Schwarzenberg, Berlin 1950.
- IMHÄUSER, G.: Zur Frage der Pf.d.pl. V.D.O.G. 37.Kong. 1949.
- INGELRANS, P. u. VANLERENBERGHE, I.: A propos des traitements chirurg. de la lux.d.l. hanche chez l'enfant. Rev. Orth. 35, 1949.
- JANSEN, MURK,: Platte Hüftpfanne u. ihre Folgen, C.plana, vara u. Malum coxae. Z.Orth. 46, 1925.
- JENTSCHURA, G.: Über die/prakt. Anwendung der Methode Wierberg's für die Beurteilung der kong.Dysplasie des H.-glk. beim Erwachsenen. Z.Orth. 80/H.1, 1950.
- JONES, E.: The operative treatm. of irreducible paralytic Disl. of the hip joint. J.orth.Surg. 18/183, 1920.
- KAISER, G.: Spätergeb. der Pf.d.pl. V.D.O.G. 44.Kong.1957.
Die pf.d.pl. nach der Methode Lance-Schede u. Spitzzy. Ergeb.Chir.Orth. Bd.41/50-92, 1958.
Die angeb. Hüftlux. Fischer, Jena 1958.
- KLOPFER, F.: Indikation zur Bhlg. der Prälux. u. Sublux. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.

- KOCHS, J.: Resultat der Pf.d.pl. V.D.O.G. 29.Kongr. 1934.
Diskussion Pf.d.pl. V.D.O.G. 27.Kongr. 1932.
Spätresultate der Pf.d.pl. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
- KÖNIG, F.: Bildung einer knöchernen Hemmung für den Glk.-
kopf bei kong.Lux. Zbl.Chir.Beilage 17/146, 1891.
- KREUZ, L.: Zeit- u. Streitfragen in der Bhlg. der angeb.
H.verrenkung. Erg.Med. 11, 1928.
- LANCE, M.: Trente-trois opérations osteoplast. pour sublux.
et lux. cong. de la hanche. Bull. et mém.Soc.nat. de
Chir. 53/11-31, 1927.
Le traitement palliatif des lux.cong. invétérées de la
hanche. Rev.Orth. 12/557, 1925.
- LANGE, M.: Die Pf.d.pl. für die Bhlg. angeb. u. erworbener
H.verrenkung. Münch.med.Wschr. 85/1823, 1938.
Orth.chir.Operat.lehre. Bergmann, München 1951 u. 1962.
- v.LANZ, T.: Anat. u. entwicklungsgeschichtliche Probleme
am H.glk. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
- LE DAMANY, : Die angeb. H.glk.verrenk., ihre Ursachen, ihr
Mechanismus, ihre anthropolog.Bedeut. Z.Orth. 21, 1908.
- LEO, H.: Pf.d.pl. Z.Orth. 58/416-423, 1933.
- LEVEUF, J. et BERTRAND, P.: Lux. et Subl.cong. de la hanche.
Paris 1946.
- LEXER, E.: Zur Operation der angeb. H.glk.verrenkung.
Münch.med.Wschr. 1914.
Pf.d.pl. Zbl.Chir. 61, 1934.
- LINDEMANN, K.: Über den Heilungsbegriff der angeb. H.verr.
u. die Bewertung der Ergebnisse. V.D.O.G. 37.K. 1949.
- LODES, : Über Spätresultate der doppelseitig.angeb. H.ver-
renkung. V.D.O.G. 36.Kongr. 1947.
Zur Frage der Ergebnisbewertung. V.D.O.G. 37.K. 1949.
- LOEFFLER, F.: Pf.d.pl. Zbl.Chir. 75/1369. 1950.
- LOOSER, : Dtsch.Zschr.Chir. Bd.152 (Zitat Spitzzy).
- LORENZ, A.: Der gegenwärtige Stand der H.lux.therapie. Z.
Orth. 63, 1935.
- LUBINUS, H.: Diskussionsbemerkung. V.D.O.G. 24.Kongr. 1929.
Pf.d.pl. Zbl.Chir. 63/849-854, 1938.
- MASSIE, W. u. HOWORTH, M.: C.D.H. Part I. Method of grading
results. J.Bone Surg. 32-A/519-531, 1950.
- MAU, C.: Diskuss.bemerkung Pf.d.pl. V.D.O.G. 27.Kong.1932.
- MARLINGHAUS, : Knochenab- u. Anbauvorgänge. Z.Orth.87/124 1956.
- MEISS, : Ergeb. der Pf.d.pl. Z.Orth. 70/58, 1939.

- MITTELMEIER, H.: Beitrag zur funkt. Therapie der angeb. Lux.hüfte. Arch.Chir. 52/465-522, 1961.
- MEZNIK, F.: Zur postnatalen Entwicklung des dyspl. H.glk. Z.Orth. 93, 1960.
- MÜLLER, E.M.: Die hüftnahen Femurosteotomien. G.Thieme, Stuttgart 1957
- NISSEN-LIE, H.: Shelf-Op. for C.D.H. Act.orth.scand. 20/H.3, 1951.
- NIEDERECKER, K.: Beitrag z.d.Problemen der angeb. H.glk.-verrenk. an der Hand des Buches von Leveuf-Bertrand. Z.Orth. 78, 1947.
- u. SCHOCH, J.: Wie steht es mit der Verwendg konservierter Heterospäne bei der Pf.d.pl. Z.Orth. 92/506, 1960.
- NOVOTNY, H.: Der Röhrenmeißel, ein neues Instrument zur subcut. Ausführung der Pf.d.pl. Z.Orth.59/125, 1933.
- OBER, F.: Shelf operation to relieve persistant disloc. of the hip. J.Bone Surg. 17/73, 1935.
- OMBREDANNE, L.: Sur les butées osteopl. d.l.hanche. Bull. et mém. d.l.Soc.nat. de chir. 53/728-733, 1927.
- OOMS, A.: Dissertation.Pf.d.pl. Köln 1935.
- PAUWELS, F.: Zur Frage der den Schenkelhals aufrichtenden Kräfte. V.D.O.G. 30.Kongr. 1935.
- Bedeutung der Muskelkräfte. Z.Anat. 115/327-257, 1950.
- Über eine kausale Bhlg. d. c.valga lux. Z.Orth.79, 1950.
- PITZEN, P.: Diskuss.bemerkung Pf.d.pl. V.D.O.G. 27.K. 1932.
- Neue Schnittführung bei der Pf.d.pl. V.D.O.G. 29.Kong.
- Zur Prognostik d. H.glk.lux. V.D.O.G. 37.K. 1949.
- PLATOU, E.: Lux.cox.cong. J.Bone Surg. 35-A/843-866, 1953.
- PONSETI, I.: Pathomechanics of the Hip after the Shelf Operation. J.Bone Surg. 28/220, 1946.
- RABENALT, H.: Die Leistungsbreite der Pf.d.pl. im Rahmen unserer Spätresult. Zbl.Chir. 77/2311-2320, 1950.
- RAVELLI, A.: Zur Messung des Pf.winkels bei Neugeborenen. Z.Orth. 84, 1953.
- RIEDEL, G.: Künstliche Pf.dachbildung bei flacher Hüftpfanne. Arch orth.Chir. 28/332, 1930.
- ROEREN, G.: Zur Pf.d.pl. Z.Orth. 52/86, 1930.
- ROHLEDERER, O.: Das entwicklungsmechan. Geschehen bei der sog.angeb. H.glk.verrenkung. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
- Erfolge u. Mißerfolge der Pf.dachplastiken. Beitr. Orth. 5/162-164, 1958 (DDR).

- ROUX, W.: Gesammelte Abhandlg. einer Entwickl.mech. der Organismen, 2 Bände. Leipzig 1895 (Zitat Hauberg).
- SAXL, A.: Pf.d.pl. u. Hüftfunktion. Wien.med.Wschr. 17, 1949.
- SCHEDE, F.: Über Pf.d.pl. V.D.O.G. 27.Kongr. 1932.
Die Pf.d.pl. Z.Orth. 58/470-486, 1933.
Die Ergeb. der Lux.bhlg. Z.Orth. 71/H.1, 1940.
- SCHERB, R.: Zur quantitativen Bestimmung der Beckenbeweg. beim physiolog. Gehakt. Z.Orth. 79/237-244, 1950.
- SCHLEGEL, K.: Pf.d.pl. Handbuch d.Orth. IV, Teil 1, G.Thieme, Stuttgart 1960
- SCHMITT, H.W.: Ergeb. der H.glk.plastik nach Codivilla-Colonna bei Dyspl.lux.cox.cong. Z.Orth. 93/52-83, 1960.
- SCHOLDER, J.: Beiträge zur Bhlg. der kong. H.glk.lux. Z.Orth. 79/H.2, 1950.
- SCHRAMM, G.: Frühergeb. d. Pf.d.pl. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
- SEILER, C.: Über Indikation, Technik u. Erfolg der Pf.d.pl. Arch.orth.Chir. 40/598, 1940.
- SEVERIN, E.: Contribution to the Knowledge of C.D.H. Joint Acta chir. scand. 83, Suppl.63/1-135, 1941.
Spätresultate unblutiger Bhlg. von Lux.cox.cong. Z.Orth 74/52, 1943.
- SEYFARTH, H.: Zur Problematik der angeb. H.glk.verrenkung. Zbl.Chir. 81/177-187, 1956.
- SIEVERS, R.: Zur Anat. u. Symptomatologie des Trendelenburg. Phänomen. Z.Orth. 46, 1925.
- SMITH-PETERSEN, M.N.: Arthroplasty of the Hip. A new Method. J.Bone Surg. 21-A, 1939.
- SPITZY, H.: Künstliche Pf.dachbildung. Z.Orth.43/284, 1923.
Dauerresultate nach künstlicher Pf.dachbildung. Zbl. Chir. 55/H.2, 1928.
Über Pf.d.pl. V.D.O.G. 24.Kongr. 1929.
Pf.d.pl. V.D.O.G. 27.Kongr. 1932.
- SPRINGER, C.: Diskuss.bemerkung. V.D.O.G. 27.Kongr. 1932.
- STAUB, H.: Diss. Pf.d.pl.ergebnisse. Leipzig 1941.
- STOL, J.: Die operative Rekonstruktion des Pf.daches. Zbl. Chir. 83/1848-1853, 1958.
- STORCK, H.: Antetorsion, Retroversion u. Entstehungsmech. der H.verrenkung. Z.Orth. 79/H.2, 1950.
- STRACKER, O.: Pf.dachbildung. V.D.O.G. 37.Kongr. 1949.
Frühzeitige Pf.d.pl. bei H.dyspl. Z.Orth. 93, 1960.
- THERKELSEN, F.: Subl. of hip treated with stabilizing op. a.m. Lance. Acta orth.scand. 9/1-27, 1938

- THOMAS, G.: Die sog. biolog. Pf.d.pl. V.D.O.G. 47. Kongr. 1959 u. Beiheft Z.Orth. 93, 1960.
- TÖNNIS, D.: Über die Änderung des Pf.dachwinkels der H.glk. bei Dreh- u. Kippstellungen der kindlichen Becken. Z.Orth. 96/462-478, 1962.
- ULLMANN, K.: Zur Frage der röntgenolog. Beurteilung des knöchernen Pf.daches mit weiteren Ergeb. der Rö.stamm-baumforschung. V.D.O.G. 33. Kongr. 1938.
- WALDENSTRÖM, H.: On subl.cox.cong. in adults and its treatment. Acta chir.scand. 72/548-553, 1932.
- WATERMANN, H.: Pf.d.pl. V.D.O.G. 27. Kongr. 1932 u. 29. Kongr.
- WEISS, K.: Die statisch-kompensatorischen Veränderungen an der Knorpel-Knochengrenze des Glk. u. der subchondrale Knochenumbau. Fortschr.Rö.-Str. 67, 1943.
- WETZEL, G.: Stellung u. Bedeutung Wilhelm Roux's in der Morphologie u. in der Heilkunst. Arch.orth.Ch. 24/H.1, 26
- WIBERG, G.: Pf.d.pl. bei Dyspl. acetabuli, Subl. u. Lux. cox. unter besonderer Berücksichtigung des oberen Pfannenrandes. Arch.orth.Chir. 43/314-369, 1944
- Mechan.-funkt. Faktoren als Ursache der Arthritis deformans in Hüft- u. Kniegelenk. Z.Orth. 75, 1944.
- Reduction and the Shelf Op. in Over-Age Dislocations. Acta orth.scand. 21/32-39, 1951.
- Shelf Op. in Cong.Dyspl. of the Acetabulum and in Sublux. and Disloc. of the Hip. J.Bone Surg. 35-A/65-80, 1953.
- WIEMERS, A.: Resultate der Pf.d.pl. V.D.O.G. 29.K. 1934.
- WITT, A. u. MITTELMEIER, H.: Zur Op. der intertroch. Rotations- u. Varisierungsosteotomie der Lux.Hüfte mit einer modifizierten Stahlklammer nach Becker. Arch.orth. Chir. 50/597-610, 1959.

F. Kranken- und Röntgenblattnummern der Patienten.

Fall 1:	F.S., Kr. 764/54,	R8. 252/54
2:	C.W. 2003/54	1156/60
3:	R.N. 2040/54	253/53
4:	B.R. 2237/52	602/59
5:	E.D. 2489/54	194/55
6:	U.S. 721/50	5961
7:	G.S. 262/54	1136/59
8:	J.K. 340/55	470/55
9:	H.V. 2176 ⁹ /61	165/53
10:	B.S. 859/54	248 ⁹ /56
11:	D.B. 150/53	717 ⁹ /56
12:	V.T. 124/56	240 ⁹ /56
13:	M.B. 2285/54	1665 ⁹ /58
14:	A.L. 1011/56	640 ⁹ /56
15:	B.U. 865/57	1642 ⁹ /57
16:	M.B. 1588/57	1560/56
17:	I.G. 253/58	978 ⁹ /58
18:	C.W. 561/58	1305 ⁹ /58
19:	I.B. 535/56	2000 ⁹ /58
20:	E.H. 2297/58	40 ⁹ /59
21:	M.K. 28/59	996/59
22:	R.S. 300/59	1014 ⁹ /59
23:	D.P. 569/59	1159/59
24:	B.T. 2588/58	378 ⁹ /59
25:	A.H. 2459/58	252 ⁹ /59
26:	I.G. 1796/50	464/56
27:	G.A. 2055/53	2473 ⁹ /57
28:	H.S. 1842/56	1460 ⁹ /56
29:	S.S. 257/58	989 ⁹ /58
30:	T.D. 1295/58	2062 ⁹ /58
31:	J.B. 1770/60	2340/60
32:	J.W. 2119/58	2921 ⁹ /58
33:	H.K. 2292/60	3341/59
34:	R.H. 2335/60	3013 ⁹ /60
35:	S.L. 86/49	643 ⁹ /61
36:	G.K. 1218/61	920 ⁹ /61
37:	B.K. 1305/61	43961

Lebenslauf

Ich, Klaus-Werner Wenzel, wurde am 30.4.1937 in Berlin-Tempelhof als Sohn von Dr.-Ing. Werner Wenzel und Gerda Wenzel, geb. Leuschner, geboren.

Wegen der Kriegs- und Nachkriegswirren lebte ich mit meinen Eltern und meinen zwei Geschwistern nacheinander in Norwegen, Altenburg/Thür., Kreis Eschwege/Hessen, Hannover, Hameln, Karlsruhe, Bad Godesberg; zur Zeit ist mein erster Wohnsitz in Aachen, wo mein Vater Dozent an der Technischen Hochschule ist.

Die Reifeprüfung legte ich im Alter von 18 Jahren am staatlichen Nicolaus-Cusanus-Gymnasium in Bad Godesberg auf dem neusprachlichen Zweig ab. Nachdem ich anfangs 2 Semester Physik an der Technischen Hochschule Karlsruhe studierte, wandte ich mich dem Studium der Medizin zu. Nach 5 Semestern an der Freien Universität Berlin bestand ich daselbst im Jahre 1959 die ärztliche Vorprüfung. Ich studierte sodann je 1 Semester in Innsbruck, Wien und Düsseldorf. Seit dem 4. klinischen Semester studierte ich wieder an der Freien Universität, wo ich 1963 nach dem 6. klinischen Semester das medizinische Staatsexamen bestand.

